



UNIVERSIDAD DE CHILE -FACULTAD DE CIENCIAS -ESCUELA DE PREGRADO

**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN
FASE I Y II PARA UNA EMPRESA ELABORADORA Y
COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS QUIMICOS”**

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de

Químico Ambiental

Franco Stefano Andreani Muñoz

Director de Seminario de Título: Sr. Claudio Morales Barrera

Profesor Patrocinante: Dra. Cecilia Labbé Donoso

Abril 2019
Santiago – Chile

ESCUELA PREGRADO – FACULTAD DE CIENCIAS – UNIVERSIDAD DE CHILE



INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TITULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por el Sr:

Franco Stefano Andreani Muñoz

“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN FASE I Y II
PARA UNA EMPRESA ELABORADORA Y COMERCIALIZADORA DE
PRODUCTOS QUIMICOS”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Químico Ambiental.

Claudio A. Morales Barrera

Director Seminario de Título:

COMISIÓN DE EVALUACIÓN

Prof. Ricardo Serrano

Presidente:

Prof. Julio Hidalgo

Corrector

Santiago de Chile, abril de 2019

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a mi familia, sobre todo a mis padres Cecilia e Italo por ser un apoyo excepcional, a mis hermanos, tíos, abuelos y primos que han sido parte de este proceso.

Agradezco enormemente a Piera, mi compañera, quien con su apoyo incondicional y amor que me entrega día a día ha sido un pilar fundamental en este proceso. Te amo mucho.

Agradezco a mis compañeros de generación y a mis amigos de la universidad, con quienes compartí muchas noches de estudio, tardes de esparcimiento y risas. Fue un gusto ser parte de la misma casa de estudios que estas personas, espero que siempre estén presentes en mi vida.

Agradezco a la Dra. Cecilia Labbé, por guiarme en este arduo camino, que a pesar de las vicisitudes presentadas siempre estuvo ahí. Gracias por su comprensión y apoyo.

Agradezco especialmente a Claudio Morales, quien además de ser guía en el ámbito académico y laboral, ha sido un gran apoyo en lo personal, dándome consejos en el día a día.

Agradezco a Marisol, por su comprensión, apoyo y paciencia durante todos los años de carrera y especialmente en este proceso.

Agradezco a los profesores de la comisión evaluadora por su apoyo y guía en el desarrollo de este trabajo.

Agradezco al jefe de carrera, Richard Toro, por su apoyo y motivación.

“La Vida es Hermosa, Vivirla no es una Casualidad”

Albert Einstein

A mi Familia y al Amor de mi vida, Piera

BIOGRAFÍA DEL AUTOR

Mi nombre es Franco Stefano Andreani Muñoz. Terminé mis estudios de educación media en el colegio Pedro de Valdivia, ahí tomé la decisión de estudiar la carrera de Química Ambiental puesto que mi desempeño en la colegiatura en el área de química fue siempre sobresaliente y desde temprana edad estuve al tanto de lo relevante que es cuidar el Medio Ambiente.

Nunca tuve dudas de que mi opción primera era la Universidad de Chile, por sus excelencias académica y su prestigio como institución.

En general, fui buen alumno en la facultad y la carrera resultó ser lo que esperaba, realice la memoria en el mismo lugar donde he decidido iniciar mi carrera como profesional, donde he recibido un gran apoyo y siempre he estado dispuesto a aprender de mis pares.

He aprendido del mundo laboral y he obtenido una visión más clara de lo que realizamos los Químicos Ambientales y el aporte que podemos traer a este mundo como profesionales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes Generales.....	1
1.1.1. Riesgos asociados a la elaboración y manipulación de productos químicos.....	1
1.2. Gestión ambiental	2
1.2.1. Herramientas de Gestión Ambiental	3
1.2.2. Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)	4
1.2.2.1. <i>Elementos básicos del SGA</i>	5
1.2.2.2. <i>Principales tipos de SGA</i>	6
1.2.2.3. <i>Fases o etapas de un SGA</i>	8
1.2.2.4. <i>Ventajas de utilizar un SGA</i>	9
1.3. Antecedentes Específicos	12
1.3.1. La Industria Química en Chile	12
1.3.2. Planteamiento del problema	14
1.3.3. Gestión ambiental en una empresa química nacional como caso de estudio. 15	
1.4. Objetivos	16
1.4.1. Objetivo General.....	16
1.4.2. Objetivos Específicos	16
2. METODOLOGÍA	17
2.1. Diagnóstico ambiental inicial	17
2.1.1. Compromiso de la empresa.....	17
2.1.2. Actividades y operaciones.....	17
2.1.3. Marco legal que aplica	18

2.1.4.	Planos del lugar.....	18
2.1.5.	Auditoría interna.....	18
2.1.6.	Diagrama de flujo de procesos.....	20
2.1.7.	Sustancias peligrosas utilizadas como materia prima	20
2.1.8.	Cuantificación de los residuos generados	21
2.1.9.	Requisitos legales	21
2.1.10.	Calificación de los aspectos/impactos identificados.....	21
2.1.11.	Resumen y clasificación de aspectos ambientales	23
2.2.	Determinación de compromisos y objetivos	24
2.2.1.	Liderazgo y compromisos	24
2.2.2.	Política ambiental	24
2.2.3.	Objetivos y metas ambientales	25
2.3.	Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales.....	25
2.3.1.	Roles y responsabilidades.....	25
2.3.2.	Organigrama	26
2.3.3.	Plan de acción	26
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1	Diagnóstico ambiental inicial	27
3.1.1.	Compromiso de la empresa.....	27
3.1.2.	Actividades y operaciones.....	28
3.1.3.	Marco legal que aplica	29
3.1.4.	Planos del lugar.....	31
3.1.5.	Auditoría interna.....	33
3.1.6.	Diagrama de flujo de procesos.....	40
3.1.7.	Sustancias peligrosas utilizadas como materia prima	45

3.1.8.	Cuantificación de Residuos.....	47
3.1.9.	Requisitos legales	50
3.1.10.	Calificación de los aspectos/impactos identificados.....	63
3.1.11.	Resumen y clasificación de los aspectos ambientales	73
3.2.	Determinación de compromisos y objetivos	75
3.2.1.	Liderazgo y compromisos	75
3.2.2.	Política ambiental	76
3.2.3.	Objetivos y metas ambientales	80
3.3.	Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales.....	81
3.3.1.	Roles y responsabilidades.....	81
3.3.2.	Organigrama	83
3.3.3.	Plan de acción	84
4.	CONCLUSIONES.....	95
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	98
	ANEXOS	100
A.	Cuestionario para Trabajadores.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Formato de registro Auditoria interna	19
Tabla 2: Modelo de importancia de Impacto	22
Tabla 3: Clasificación de la importancia del impacto.....	23
Tabla 4: Resultados auditoria interna	35
Tabla 5: Sustancias peligrosas utilizadas en los procesos productivos.....	45
Tabla 6: Cuantificación de residuos generados	48
Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales	51
Tabla 8: Matriz de Impacto Ambiental Operación de planta	64
Tabla 9: Matriz de impacto ambiental proceso Fabricación de almas para fundición	65
Tabla 10: Matriz de impacto ambiental Proceso Fabricación tabletas para tratamiento de RILES.....	66
Tabla 11: Matriz de impacto ambiental proceso fabricación Filtros de etileno	68
Tabla 12: Matriz de impacto ambiental proceso fabricación Detergentes y limpiadores	70
Tabla 13: Tabla resumen y clasificación de aspectos ambientales	74
Tabla 14: Objetivos y metas ambientales	80
Tabla 15: Roles y responsabilidades de las unidades	81
Tabla 16: Plan de acción Residuos	85
Tabla 17: Plan de acción Vertimientos.....	87
Tabla 18: Plan de acción Emisiones atmosféricas.....	89
Tabla 19: Plan de acción Materias primas	91
Tabla 20: Plan de acción Recursos naturales.....	93

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Esquema general de actividades en planta:	40
Diagrama 2: Esquema general de proceso de Fabricación de Almas para la fundición	41
Diagrama 3: Esquema general de proceso de fabricación de tabletas cloradoras y decloradoras para tratamiento de RILES.	42
Diagrama 4: Esquema general de proceso de fabricación de filtros de etileno	43
Diagrama 5: Esquema general de proceso de fabricación de Detergentes.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plano galpón 1, planta baja (a) y alta (b)	31
Figura 2: Plano galpón 2, planta baja (a) y alta (b)	32

RESUMEN

La gestión ambiental y sus herramientas son esenciales en la industria para mitigar el impacto de las acciones de su quehacer diario sobre el medio ambiente. De esta forma las empresas buscan realizar y desarrollar acciones orientadas al mejoramiento continuo de sus actividades productivas y optimizar su interrelación con el medio ambiente. En este Seminario de Título se analiza, como caso de estudio, una empresa elaboradora y comercializadora de productos químicos, que no cuenta con sistemas de control o mitigación de los aspectos ambientales asociados a sus procesos productivos. En ella se realizan cuatro procesos productivos los cuales dan lugar a la fabricación de almas para fundición, tabletas para tratamiento de riles, filtros para etileno y productos limpiadores y detergentes.

El objetivo general es elaborar una propuesta conceptual de un Sistema de Gestión ambiental (SGA) en fase I y II para la empresa en estudio. Para dar cumplimiento a este objetivo, se realiza un diagnóstico ambiental inicial para conocer el compromiso de la gerencia frente a la temática ambiental y las condiciones actuales de la empresa en relación al medio ambiente y sus aspectos e impactos; por otra parte, se determina y documenta el compromiso y objetivos ambientales por parte de la gerencia de la empresa, y finalmente se planifican un conjunto de acciones orientadas a dar cumplimiento a los objetivos ambientales definidos.

Para el diagnóstico se utilizaron una serie de herramientas que permitieron identificar los aspectos ambientales asociados al funcionamiento y producción de la empresa, además de la individualización de las etapas y sustancias peligrosas utilizadas. Estas herramientas son Auditoria interna, Diagramas de flujo, Hojas de seguridad, matriz

de requisitos legales y matriz de aspecto impacto ambiental la cual permitió cuantificar la importancia de cada aspecto ambiental.

A partir de esto, se definieron los objetivos ambientales, los cuales fueron el marco para la redacción de la política ambiental de la empresa, en la cual se dejó explícito el compromiso con la conservación del medio ambiente y cuidado de los recursos naturales, mediante la adecuada gestión de los aspectos ambientales relacionados con sus actividades, así como también con el permanente cumplimiento de la legislación ambiental vigente y el desarrollo de mejora continua, orientado a prevenir la contaminación y optimizar el uso de recursos. Además, se busca el permanente perfeccionamiento y capacitación por parte del personal, en lo que respecta al manejo de aspectos ambientales. La política fue documentada y publicada para estar disponible para todas las partes interesadas.

Para abordar estos objetivos, se propusieron planes de acción que consideran los aspectos ambientales y acciones para mitigarlos. Junto con esto, se definieron roles y responsabilidades que tendrá cada integrante de la empresa, involucrado en el diseño del SGA.

En el diagnóstico se individualizaron un total de 56 aspectos ambientales, los cuales fueron analizados mediante la matriz de impacto ambiental, dando como resultado que el 57% de estos se califican como bajos y el 43% como impactos moderados. Algunos de los aspectos identificados en gran parte de las etapas y procesos fueron la generación de particulado fugitivo, proveniente del mal manejo y mal estado de envases de materias primas sólidas tales como Hipoclorito de calcio, permanganato de potasio e hidróxido de sodio; el derrame de sustancias peligrosas, siendo algunas de estas ácido clorhídrico y fosfórico, hipoclorito de sodio y butilglicol; y

la excesiva generación de residuos peligrosos que tiene como principal fuente los envases de las materias primas utilizadas. Estos aspectos pueden impactar negativamente en el ambiente, afectando la calidad atmosférica, la calidad del suelo y cursos de aguas en caso de derrame, y acumulación excesiva de residuos peligrosos que se deben disponer.

Finalmente, los planes de acción propuestos se orientan a minimizar el riesgo de los aspectos ambientales identificados, estos contemplan acciones concretas orientadas a dar cumplimiento a los objetivos ambientales planteados para el SGA. Para abordar el aspecto de generación de envases como residuos peligrosos se propone aumentar la capacidad de envases de materias primas utilizadas, mientras que, para mitigar la generación de particulado fugitivo y la posibilidad de derrame, se propone diseñar planes de manejo de materias primas sólidas y sustancias peligrosas, en los cuales se debe especificar la correcta manipulación y manejo de estas sustancias. Finalmente, y como objetivo en todos los planes propuestos está la capacitación al personal, lo cual disminuirá el riesgo de impactos ambientales negativos como consecuencia del desconocimiento del personal.

El uso de esta herramienta de gestión ambiental, en las fases propuestas, permitió diagnosticar, analizar y proponer acciones, que se orientan a la mejora continua de la ejecución de los procesos y la seguridad ambiental. Esto permite a la empresa acercarse al cumplimiento de los requisitos legales que aplica y ser más sustentable en el tiempo.

ABSTRACT

Environmental management and its tools are essential in the industry to mitigate the impact in the environment. In this way, companies seek to carry out and develop actions aimed at the continuous improvement of their productive activities and optimize their interrelation with the environment. In this Title Seminar, a company that produces and sells chemical products is analyzed which does not have control or mitigation systems for the environmental aspects associated with its production processes. In it four production processes are carried in it which lead to the manufacture of souls for foundry, tablets for treatment of waste, filters for ethylene and cleaning products

The general objective is to prepare a conceptual proposal for an Environmental Management System (EMS) in phase I and II for the company under study. In order to complete this objective, an initial environmental diagnosis is made to understand management's commitment to the environmental issue, and the company's current conditions in relation to the environment, its aspects and impacts. On the other hand, the commitment and environmental objectives are determined and documented by the management of the company. Finally, a set of actions aimed at complying with the defined environmental objectives are planned.

For the diagnosis, a series of tools were used to identify the environmental aspects associated with the operation and production of the company, as well as the identification of the stages and hazardous substances used. These tools are Internal Audit, Flowcharts, Safety Sheets, matrix of legal requirements and matrix of environmental impact aspect which allowed to quantify the importance of each environmental aspect.

From this, environmental objectives were defined, which were the framework for the drafting of the company's environmental policy, in which the commitment to environmental conservation was made explicit through the propose management of environmental aspects related to their activities, as well permanent compliance with current environmental legislation and the development of continuous improvement, aimed at preventing pollution and optimizing the use of resources. In addition, permanent improvement and training by staff is sought, with regard to the management of environmental aspects. The policy was documented and published to available to the interested parties.

To address these objectives, action plans were proposed that consider the environmental aspects and actions to mitigate them. Along with this, roles and responsibilities that each member of the company will have involved in the design of the SGA, were defined.

In the diagnosis, a total of 56 environmental aspects were identified, which were analyzed through the environmental impact matrix, resulting in 57% of these being classified as low and 43% as moderate impacts. Some of the aspects identified in most of the stages and processes were the generation of fugitive particulate, due to poor handling and condition of packaging of solid raw materials such as calcium hypochlorite, potassium permanganate and sodium hydroxide; the spillage of dangerous substances, being some of these hydrochloric and phosphoric acid, sodium hypochlorite and butyl glycol; and the excessive generation of hazardous waste whose main source is the packaging of the raw materials used. These aspects can negatively impact the environment, affecting the atmospheric quality, the quality of the soil and water courses in case of spill. The excessive accumulation of hazardous waste that must be disposed of.

Finally, the proposed action plans are aimed at minimizing the risk of the environmental aspects , these contemplate specific actions aimed at complying with the environmental objectives set for the GHS. To address the issue of generation of packaging as hazardous waste, it is proposed to increase the capacity of packaging of raw materials used, while, to mitigate the generation of fugitive particulates and the possibility of spillage, it is proposed to design solid raw material management, also the dangerous substances witch the correct handling must be specified. Finally, and as a goal in all the proposed plans, there is staff training, which will reduce the risk of negative environmental impacts as a result of staff ignorance.

The use of this environmental management tool, in the proposed phases, allowed to diagnose, analyze and propose actions, which are oriented to the continuous improvement of the execution of the processes and the environmental security

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes Generales

En la sociedad actual, cada vez tiene mayor importancia la protección del medio ambiente, esto se refleja en las políticas y estrategias definidas en todos los niveles y en regulaciones más exigentes y limitativas. Todo esto orientado a lograr una producción más limpia y respetuosa con el medio ambiente. Para cumplir con este objetivo existen políticas y normas controladoras y restrictivas que regulan los índices de contaminación, condiciones de almacenamiento, transporte y manejo de sustancias químicas peligrosas.

Actualmente en Chile, las organizaciones están más comprometidas en demostrar un buen desempeño en el campo ambiental, controlando el impacto que puedan tener sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente. Todo esto en base a las políticas y objetivos propios de cada organización. (MINSAL,2017; Paredes, 2004)

1.1.1. Riesgos asociados a la elaboración y manipulación de productos químicos

Las sustancias químicas poseen diversas propiedades que las hacen ser indispensables para los estándares de vida de la sociedad y el desarrollo del país, sin embargo, dentro de estas propiedades se encuentra la peligrosidad de estas sustancias, existiendo algunas que podrían constituir un riesgo para el medio ambiente ante el eventual uso y manejo en condiciones inadecuadas, tales como, acumulación y generación de residuos peligrosos, accidentes, contaminación atmosférica, hídrica y de suelos, contaminación de alimentos, hasta sitios contaminados son algunas de las

consecuencias que podrían acarrear un mal manejo de estas sustancias (Chung, 2008; Londoño Franco, Londoño Muñoz, & Muñoz Garcia, 2016; Pinto, 2016).

Los riesgos químicos, de carácter ambiental, están asociados al tipo de sustancia utilizada en una actividad en particular, pudiendo ser materias primas, productos intermedios, producto final, subproductos o material de descarte (Ferro-Nieto, Morales-Rodríguez, Bárcenas-Martínez, & González-Núñez, 2017).

El incremento en el uso de alguna de ella, como sustancias peligrosas, tanto en volumen como en variedad, es consecuencia del crecimiento económico y el desarrollo de las diversas actividades productivas en el país en los últimos 15 años, la importación, la fabricación, el almacenamiento, el transporte, el uso, la eliminación y el manejo en general de sustancias químicas, se encuentran estrechamente relacionadas con las actividades productivas (International Labour Office & ILO Programme on Safety and Health at Work and the Environment, 2013).

Es por esto que toma tanta importancia y relevancia el fomento, desarrollo y consolidación de una ética y una conducta responsable por parte de los productores, comercializadores y usuarios de estas sustancias peligrosas, ya que, con esto se puede asegurar que dichos productos no afecten negativamente la estabilidad y equilibrio de los componentes del medio ambiente (International Labour Office & ILO Programme on Safety and Health at Work and the Environment, 2013).

1.2. Gestión ambiental

La gestión ambiental es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o mitigando los problemas ambientales (Massolo, 2015). Partiendo del concepto de desarrollo sostenible se trata de conseguir

el equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del medio ambiente. Es un concepto integrador que abarca no solo las acciones a implementarse sino también las directrices, lineamientos, y políticas para su implementación.

1.2.1. Herramientas de Gestión Ambiental

Existen diversas herramientas e instrumentos para la gestión ambiental. Las podemos clasificar en (Massolo, 2015):

- Preventivas
- Correctivas
- Conservación y mejoramiento

Entre las distintas herramientas e instrumentos de la política y la gestión ambiental podemos mencionar (Massolo, 2015):

- Legislación Ambiental
- Educación Ambiental
- Ordenamiento Territorial
- Estudios de Impacto Ambiental
- Auditorías Ambientales
- Análisis del Ciclo de Vida
- Etiquetado ecológico
- Eco diseño o diseño ambiental
- Aplicación de modelos de dispersión de contaminantes
- Sistemas de diagnóstico e información ambiental
- Sistemas de Gestión Ambiental
- Certificaciones

La mayor efectividad de las herramientas de gestión ambiental se logra cuando son aplicadas *a priori*, no sólo en términos ambientales sino también económicos y sociales, logrando una mayor eficiencia en el uso de materias primas y energía, y una reducción en la generación de emisiones y el costo asociado a su tratamiento. Además, permiten evitar posibles conflictos socio ambientales que generan diversos problemas, entre ellos el deterioro de la imagen de la organización como así también altos costos para su solución (Massolo, 2015).

1.2.2 Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es la parte del sistema general de gestión de calidad que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC (2004). Norma Técnica Colombiana NTC ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación a su uso. Bogotá D.C)

Es el marco o el método de trabajo que sigue una organización con el objeto de conseguir, en una primera fase, y de mantener posteriormente, un determinado comportamiento de acuerdo con las metas que se hubiere fijado y como respuesta a unas normas, unos riesgos ambientales, y unas precisiones tanto sociales, como financieras, económicas y competitivas, en permanente cambio.

Un SGA ofrece a las Pymes, y a la actividad empresarial en general, mejorar muchas de sus actuaciones o productos resultantes en relación con la situación medio ambiental. El empleo de estas herramientas de gestión medioambiental ayuda a estas

empresas a tener un conocimiento de lo que supone su actividad para el medio ambiente y de qué tipo de medidas han de tomar para mejorar sus interrelaciones.

En este sentido, un SGA permite a cualquier empresa, independiente del rubro y tamaño, generar o aproximarse a un desarrollo sustentable, en el cual se optimiza el aprovechamiento y uso de los recursos naturales, además de buscar reducir el impacto que se puede generar en el ambiente (Sánchez, Parra, & Udi, 2014; Solana-Ibáñez, 2011). Es por esto, que una empresa que implementa un SGA se basa en seguir ciertas prácticas que sean más amigables con el medio ambiente, de tal manera de dar cumplimiento a la legislación vigente que la rige.

1.2.2.1. Elementos básicos del SGA

- **Política ambiental:** las declaraciones de política ambiental de una empresa u organización son una herramienta eficaz para comprender el compromiso ambiental asumido por la misma. Debe comprometer a la organización al cumplimiento de los requisitos legales y compromisos voluntarios, prevención de la contaminación, minimización de residuos, mejora continua y relaciones con la comunidad. Todos los trabajadores, empleados en relación de dependencia, consultores, subcontratistas, entre otros, deben conocer la existencia de la política que debe ponerse a disposición pública. A efectos de implementar una buena política de gestión ambiental se debe reconocer que la **mejora continua** es uno de sus objetivos estratégicos.

- **Planificación:** permite plantear los objetivos y metas que se quieren alcanzar a fin de mejorar el comportamiento ambiental de la empresa y cumplir con la normativa vigente. Las metas y objetivos deben poder medirse y asignarse a un cargo específico para su control y mejora continua, además se debe evaluar la

factibilidad económica de la implementación del sistema. Es importante implementar un procedimiento para identificar los aspectos ambientales asociados a las actividades realizadas, productos y/o servicios que puedan tener importantes consecuencias sobre el ambiente.

- **Implementación y funcionamiento:** se deben definir las actividades que realizará cada sector a fin de alcanzar las metas y objetivos planteados, desarrollar programas y proyectos ambientales específicos, evaluación y gestión de riesgos como así también gestión del cumplimiento de la normativa vigente y compromisos voluntarios.

- **Control y acción correctiva:** en esta fase se deberá evaluar si el plan se está desarrollando correctamente. A tal efecto las auditorías ambientales son una herramienta muy útil de evaluación. Con los resultados obtenidos se deberán desarrollar acciones correctivas y de mejora continua. En caso de ser necesario establecer acciones correctivas, las mismas deben identificar cuando reaccionar, quien debe responder y que acciones se deben tomar.

- **Revisión de la gestión:** a intervalos regulares la dirección debe revisar todo el SGA para evaluar su eficacia para decidir si se modifica o se cambia el SGA existente para el cumplimiento de sus metas. Estas revisiones deben estar correctamente documentadas.

1.2.2.2. Principales tipos de SGA

- **Normas ISO:** son normas voluntarias que se desarrollan en respuesta a las necesidades del mercado basadas en el consenso de todas las partes interesadas. Son normas reconocidas internacionalmente. La serie de

normas ISO14000 establecen un conjunto amplio de herramientas normalizadas para la gestión ambiental en cualquier ámbito empresarial. La ISO, Organización Internacional de normalización, cuenta con un comité técnico dedicado especialmente al desarrollo de normas sobre gestión ambiental, el ISO/TC 207.

La norma ISO 14001/2015 está vinculada con los SGA constituyendo una de las normas más conocidas de la serie ISO 14000, además de ser la única norma certificable del grupo. Sin embargo, cabe aclarar que dicha serie es un conjunto de más de 25 normas que cubren otras áreas como auditorías ambientales, declaración ambiental, análisis del ciclo de vida, comunicación ambiental, verificación de gases de efecto invernadero, entre otros. Estas normas son herramientas que las organizaciones pueden utilizar para hacer gestión ambiental, para administrar las relaciones que existen entre las actividades de la organización y su entorno.

- **EMAS: Eco-Management and Audit Scheme** (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría de la Unión Europea). Implementado a partir de 1995 y homologado a la Norma ISO 14.001 en 2011 (European Commission & Directorate-General for the Environment, 2011).

Es una normativa voluntaria de la Unión Europea que reconoce a aquellas organizaciones que han implementado un SGA y han adquirido un compromiso de mejora continua, verificado mediante auditorías independientes. Las organizaciones reconocidas con el logotipo EMAS tienen una política ambiental definida, aplican un sistema de gestión ambiental y dan cuenta periódicamente del funcionamiento de dicho sistema a través de una

declaración ambiental verificada por organismos independientes. Dicho logotipo garantiza la confiabilidad y veracidad de la información declarada por la organización.

1.2.2.3. Fases o etapas de un SGA.

Al momento de proponer la implementación de un SGA, este puede implementarse en diferentes fases o etapas (García & Suarez, 2014):

a) Fase I. Compromiso ambiental y planificación del proceso.

Hay que determinar cuáles son las funciones de las personas involucradas en la implantación del SGA, ya que este es uno de los puntos claves para alcanzar el éxito. La formación de equipos de trabajo quedará supeditada al tamaño de la empresa y su organización y su dirección debe respaldar totalmente el proyecto. Además, debe conocer en que consiste un SGA, cuáles son los objetivos que persigue y los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

b) Fase II. La revisión ambiental inicial.

Esta fase no es obligatoria, pero sí muy recomendable para implantar un SGA según la norma ISO14001. Antes de comenzar a desarrollar un sistema es necesario contar con la máxima información posible para poder determinar cuáles son los impactos ambientales derivados de las actividades, procesos, productos y servicios de la empresa. La revisión ambiental inicial le corresponde al equipo de gestión ambiental organizado por la empresa o al equipo consultor externo contratado para tal fin.

c) Fase III. Implantación del SGA.

Para que se desarrolle de forma correcta esta fase es necesario se cumplan todos los requisitos de la norma ISO14001. Para llevar a cabo de forma correcta la implementación del SGA se debe nombrar a personas responsables del mismo. Cada

persona puede crear las figuras que crea necesarias que faciliten la implantación del sistema.

d) Fase IV. Certificación del Sistema de Gestión Ambiental.

La certificación del SGA es posible si este se ha desarrollado basándose en los requisitos específicos de la norma y cumple todos ellos. La certificación es la prueba externa que sirve para demostrar a las partes interesadas que una empresa ha implementado con éxito un SGA. Para obtener el certificado es necesario que SGA tenga cierta madurez, ya que la certificación necesita de registros que evidencien un comportamiento acorde con las pautas marcadas en la norma ISO-14001. Antes de obtener el certificado, la empresa debe realizar una auditoría interna para comprobar el estado en el que se encuentra su SGA, de este modo podrá detectar la no conformidad o el incumplimiento de algunos requisitos y áreas que necesitan una mejora. La dirección debe evaluar los resultados obtenidos de la auditoría y en base a estos tomar las decisiones que crea convenientes.

1.2.2.4. Ventajas de utilizar un SGA

Las ventajas de utilizar un SGA son muchas, entre ellas podemos mencionar las siguientes:

- **Conformidad con las regulaciones y cumplimiento de la legislación ambiental vigente:** La principal ventaja de tener un sistema de gestión ambiental, es que siempre se está preparado para una inspección y auditoría. La conformidad respecto a las regulaciones puede ser solicitada en cualquier momento. Por lo tanto, la mejor estrategia que se podría seguir sería la de la continua conformidad. El mejor modo de asegurarla sería la aplicación de un sistema continuo de gestión ambiental. Además, la aplicación de un SGA

implica el conocimiento de la legislación ambiental vigente y el cumplimiento de ésta. Los directivos de las organizaciones deben estar en condiciones de demostrar que cumplen con la normativa existente y deben estar al tanto de cualquier proyecto inminente de ley ambiental con el fin de mantener su competitividad.

- **Conformidad con las exigencias de los consumidores:** actualmente, muchas organizaciones están familiarizadas con la necesidad de cumplir con las exigencias de calidad por parte de los consumidores. A tal efecto, un sistema de gestión ambiental efectivo debe ser capaz de establecer y definir en primer lugar las exigencias de los consumidores respecto al medio ambiente y ajustarse con el fin de introducir dichas exigencias. Estos requerimientos pueden proceder de los propios consumidores, de los reguladores, de la comunidad o de necesidades internas.

- **Mejora la gestión de los recursos:** se ahorra en consumo de agua, energía y otras materias primas, al llevar sobre ellos un control y seguimiento eficiente, se mejora la eficacia de los procesos productivos, y se reduce la cantidad de residuos generados.

- **Niveles de seguridad superiores:** la aplicación de un SGA implica mejorar las condiciones de higiene y seguridad en la empresa, por lo cual aumenta los niveles de seguridad de los trabajadores, contratistas y visitantes reduciendo el riesgo de accidentes ambientales

- **Mejora la competitividad empresarial:** permite mejorar la eficiencia de la empresa, y por ende los costos, el aprovechamiento de nuevas oportunidades de mercado y la imagen corporativa. Un SGA ISO 14001 permite mover las cuestiones ambientales de la periferia al centro estratégico de las

organizaciones utilizando la variable ambiental como un factor de competitividad empresarial.

- **Permite adquirir un símbolo de reconocimiento internacional:**

la aplicación de un SGA basado en las normas ISO reconocidas internacionalmente permiten mejorar la imagen internacional de la organización o empresa

- **Garantiza la mejora continua:** es uno de los objetivos principales

de la aplicación de un SGA. Siempre se debe seguir trabajando con la creciente preocupación por obtener y demostrar un desempeño ambiental correcto, mejorando el control del impacto de las actividades y productos en el medio ambiente.

- **Mejora la imagen ante la comunidad y las relaciones públicas:**

el reconocimiento del compromiso respecto al medio ambiente potencia la imagen ante la sociedad y los consumidores. Además, motiva a los trabajadores ya que la implementación de un SGA exige la participación y el compromiso del personal de todos los niveles de una organización o empresa. Todos los trabajadores toman mayor conciencia de las consecuencias que tienen sus acciones en las comunidades en las que viven y adquieren la capacidad de mejorar su comportamiento frente a los temas ambientales beneficiando así a su familia y entorno.

- **Consistencia de políticas internas:** permite Integrar la gestión

ambiental al sistema de gestión general de la empresa aumentando la comunicación entre los distintos sectores y departamentos y la confianza del personal.

- **Limitación del riesgo de pleitos por cuestiones ambientales:** un sistema de gestión ambiental efectivo implica que sus intenciones y esfuerzos por cumplir con los objetivos ambientales establecidos y por atenerse a las leyes están bien documentados. Por lo tanto, la organización dispondrá de una excelente fuente de documentación para preparar un argumento defensivo ante cualquier pleito de índole ambiental.

- **Cumplimiento con permisos y habilitaciones ambientales:** como el sistema de gestión ambiental está bien documentado, la organización podrá justificar y demostrar sus objetivos y políticas ambientales actuales ante los organismos de control. Esta mayor capacidad de comunicación debería facilitar la rapidez en la obtención de seguros, permisos, certificados y otras formas de autorizaciones.

- **Transferencia de tecnología:** la aplicación de un SGA muchas veces está asociado al desarrollo de nuevas tecnologías que eventualmente pueden ser transferidas a otras organizaciones para su aplicación. Por otro lado, el hecho de tener el sistema de desarrollo de la nueva tecnología bien documentado puede facilitar la obtención de subvenciones y/o la participación en programas de transferencia de tecnología.

1.3. Antecedentes Específicos

1.3.1. La Industria Química en Chile

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el sector químico nacional está compuesto por más de 300 empresas, las cuales, de acuerdo al tipo de mercado al que tienen alcance se clasifican en: empresas de escala mundial, empresas

orientadas principalmente al mercado externo y empresas orientadas principalmente al mercado interno. (MMA, 2017)

a) **Empresas de escala mundial:** Se trata de empresas cuyos productos se consideran totalmente competitivos en los mercados globales gracias a que cuentan con ventajas comparativas y/o competitivas importantes. Son ejemplos de empresas pertenecientes a esta categoría Methanex Chile (productor de metanol); el Grupo SQM (nitratos, yoduros, yodo); Sociedad Chilena de Litio (carbonato de litio); Enaex S.A. (nitrato de amonio), y Molybmet (trióxido de molibdeno).

b) **Empresas orientadas principalmente al mercado externo:** Corresponde a productores orientados a servir nichos específicos del mercado, con productos adaptados a los requerimientos de clientes internos y externos de importancia. Estas empresas cuentan con tecnologías competitivas en relación a las de productores de países industrializados. Además, poseen capacidades administrativas y estrategias corporativas adecuadas para competir en mercados internacionales. Son ejemplo de empresas destacadas en este sector: Härting (aromas terpénicos, resinas, etc.), Sociedad Punta de Lobos, etc.

c) **Empresas orientadas principalmente al mercado interno:** Esta categoría está formada por un centenar de productores que orientan sus operaciones principalmente a satisfacer la demanda por productos químicos del mercado interno, en las áreas de alimentos, farmacéutica, celulosa y papel, minería extractiva, etc. En este grupo están empresas como Enaex Servicios S.A., que abastece de insumos y servicios a la minería chilena. A ella se suman geográficamente las empresas ubicadas en la Región del Biobío, en un polo petroquímico, compuesto por la planta de Enap Refinerías Biobío; Occidental

Chemical (planta de cloro-soda); Eka Chemicals (productor de clorato de sodio); Petroquim (productor de polipropileno) y Petroquímica Dow (productor de polietileno de baja densidad).

También existe una clasificación menor del sector industrial de las empresas químicas de Chile en función de la actividad a la que se dedica, el nivel de ventas y el origen de la empresa.

1.3.2. Planteamiento del problema

Una de las grandes preocupaciones de la actividad industrial es el futuro del medio ambiente y lograr la sustentabilidad de sus actividades, buscando el equilibrio entre rentabilidad, conservación y protección del medio ambiente. Además de las regulaciones legales existentes, está la presión social que condena cada vez más el deterioro del medio ambiente causado por la actividad industrial.

Para este seminario de título, se presenta una empresa química nacional de mediano tamaño, en la cual se llevan a cabo actividades que implican el uso, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos y residuos peligrosos y no peligrosos. Esta empresa no cuenta con sistemas de control, ni planes de manejo que indiquen las pautas a seguir para dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente y que aplica de acuerdo a las actividades que desarrolla.

Para abordar esta problemática se plantea una metodología que considera los siguientes pasos:

- **Diagnóstico**, en donde se determinará el estado actual de la empresa respecto del compromiso e intenciones de la gerencia de la empresa y los incumplimientos en base a la legislación ambiental vigente

que aplica. Además, del reconocimiento de los aspectos ambientales asociados a cada proceso y sus etapas.

- **Análisis**, donde a partir de los resultados obtenidos en primera instancia se determinará importancia de los aspectos ambientales y en base a esto, el compromiso por parte de la empresa, objetivos y metas ambientales.

- **Propuesta**, donde se propondrán acciones concretas orientadas al cumplimiento de los objetivos y metas fijados por la organización, en base a la legislación ambiental vigente que aplica.

1.3.3. Gestión ambiental en una empresa química nacional como caso de estudio.

Las leyes y regulaciones ambientales van de la mano con la implementación de los programas para el mejoramiento de la economía, experimentando cambios y actualizaciones en función del dinamismo del sector, por lo que se hace necesario conocer los conceptos y regulaciones que permiten diseñar y establecer herramientas que permitan un control íntegro, en términos ambientales en los procesos industriales químicos.

En esta memoria se utilizará como caso de estudio, una empresa elaboradora de

- almas para fundición,
- tabletas cloradoras y decloradoras para tratamiento de riles,
- filtros para etileno para el sector frutícola y
- productos para limpieza e higiene industrial y domésticos.

Para ello se propondrá, como herramienta de gestión, un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), en fase I y II.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar conceptualmente la aplicación de los requisitos en Fase I y Fase II de un SGA para una empresa de elaboración y comercialización de productos químicos.

1.4.2 Objetivos Específicos

Para dar cumplimiento al objetivo General se procede a:

- Realizar un diagnóstico ambiental inicial que permita conocer el estado actual de la empresa, en relación al compromiso ambiental de la gerencia y la identificación de los aspectos e impactos ambientales que puede generar la empresa en el desarrollo de sus actividades. Todo esto relacionado con el cumplimiento de los requisitos legales que aplica y el análisis de la importancia de cada uno de los aspectos encontrados.
- En base al análisis de los resultados obtenidos en el diagnóstico y revisión inicial, determinar los compromisos y objetivos ambientales por parte de la gerencia y diseñar una política ambiental acorde a los requisitos de un SGA.
- Basándose en el compromiso asumido por la gerencia y los objetivos fijados en la política ambiental, se debe proponer y planificar las acciones a ejecutar, con el fin de dar cumplimiento a estos objetivos y a los requisitos legales.

2. METODOLOGÍA

2.1. Diagnóstico ambiental inicial

2.1.1. Compromiso de la empresa

A partir de reuniones con el Gerente General, Gerente de operaciones, Jefe de planta y logística y área administrativa se determinó la intención de la empresa frente a la implementación de un SGA, definiendo el compromiso y responsabilidad que adquirirá el Gerente General y dándole a conocer las implicancias y los recursos que serán necesarios para el diseño e implementación del SGA. A partir de esto, se pudo determinar los lineamientos que regirán el desarrollo de este punto, los cuales son principalmente dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente que aplica, prevención de la contaminación y orientar las actividades a una mejora continua. Estos principios serán el hilo conductor que guiará el diseño del SGA en las fases propuestas. De acuerdo a la responsabilidad que asume el Gerente General, se definieron los grupos de trabajo que estarán a cargo de las diferentes actividades que implican el diseño del SGA.

2.1.2. Actividades y operaciones

Se realizaron visitas a la empresa y sus alrededores en donde se efectuaron reuniones y entrevistas con las distintas unidades, tanto gerenciales, administrativas, productivas y operacionales, además de inspección visual de cada proceso. A partir de esto, y siguiendo las pautas descritas en el numeral 4.1 de la Norma Internacional ISO 14001:2015 (Comprensión de la organización y su contexto), fue posible reconocer las actividades que se llevan a cabo en ella, los productos que se fabrican, para quien se fabrican y quienes colaboran en el funcionamiento cotidiano de la empresa.

2.1.3. Marco legal que aplica

A partir de una revisión bibliográfica en la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Nacional de Normalización, se determinó el marco legal ambiental aplicable y qué leyes, normas y reglamentos aplican según las actividades realizadas en la empresa y las materias primas utilizadas en cada uno de los procesos.

2.1.4. Planos del lugar

Mediante las visitas realizadas y la inspección visual de las instalaciones, en compañía del Gerente de operaciones, el Gerente General y el Jefe de planta y logística, se diseñó un plano que ilustra las diferentes zonas de la empresa en donde se individualizaron las distintas actividades que se llevan a cabo en cada una de ellas.

2.1.5. Auditoría interna

A modo de documentar los hallazgos encontrados y diagnosticar el real estado de la empresa en relación a su interacción con el medio ambiente, se realizó una auditoría interna la cual tuvo lugar en las instalaciones de Comercial e Industrial S.A, ubicada en la ciudad de Santiago, comuna de Pedro Aguirre Cerda. La auditoría tuvo una duración de 3 horas iniciándose a las 15 horas del día martes 5 de noviembre del año 2018 y consistió en entrevista al personal, inspección visual de los procesos productivos y revisión de hojas de seguridad de materias primas utilizadas. Siguiendo la pauta descrita a continuación:

1. Objetivos de la auditoria:

Una auditoria interna se realiza para evaluar el cumplimiento de aspectos determinados de acuerdo a las leyes y normas tanto internas como externas, a fin de garantizar que los objetivos se cumplan.

2. Alcances de la auditoria:

Determina las áreas y procesos que serán auditados. Además del lugar y fecha en que se realiza la auditoría.

3. Identificación del equipo auditor:

Se identifica el personal responsable de realizar la auditoría definiendo el cargo que tiene en la empresa.

4. Hallazgos de la auditoria.

Son los resultados que se espera encontrar con el desarrollo de la auditoría interna. Abarca los hechos e información obtenidas que merecen ser considerados e informados.

Los resultados y hallazgos se presentaron en la siguiente tabla:

Tabla 1: Formato de registro Auditoria interna

PROCESO	SUSTANCIAS UTILIZADAS	ETAPA DEL PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	CAPACIDAD Y CONOCIMIENTO DEL PERSONAL

5. Tamaño de empresa y cantidad de trabajadores.

- **Tamaño de empresa:**
- **Cantidad de Trabajadores:**

2.1.6. Diagrama de flujo de procesos

A partir de las visitas realizadas a la planta, inspección visual, entrevistas con los operarios, jefe de planta (ANEXO A-1) y los resultados obtenidos de la auditoría interna, se confeccionaron diagramas de flujo de cada proceso, especificando cada una de las etapas, materias primas utilizadas como entrada de material y generación de residuos como salida de material. Además, se identificaron los puntos de riesgo ambiental que pudiesen existir en cada una de las etapas de los procesos.

2.1.7. Sustancias peligrosas utilizadas como materia prima

Con los resultados obtenidos de la auditoría interna realizada, en relación a los procesos productivos y la individualización de las materias primas que en ellos se utilizan, fue posible enlistar las sustancias químicas peligrosas que implican un aspecto ambiental.

En la identificación de sustancias peligrosas se realizó una clasificación de peligrosidad de estas en base a la NCh 1411/4. Esta califica la peligrosidad en 5 niveles en una escala numérica que va desde 0 a 4, considerando riesgos a la salud, inflamabilidad y reactividad. Adicional a esta clasificación se describieron los riesgos ambientales asociados a cada sustancia. Toda esta información se obtuvo de la recopilación y revisión de las Hojas de Seguridad de cada una de las sustancias.

Esta clasificación quedó representada mediante una tabla que considera toda la información anteriormente descrita.

2.1.8. Cuantificación de los residuos generados

Mediante la realización de la auditoría interna, fue posible identificar los procesos y etapas en donde se generan residuos y la fuente de la cual provienen.

Realizando un registro y pesaje de estos residuos durante un periodo de 4 meses, fue posible estimar la cantidad generada mensualmente de cada uno de ellos.

Esta información se detalló en una tabla en la cual se incorpora la naturaleza del residuo (peligroso y no peligroso), tipo de envase y material.

2.1.9. Requisitos legales

En base al marco legal descrito en el punto 3.1.3 de este Seminario, el cual fue determinado de acuerdo a las actividades que se realizan en la empresa, y realizando una revisión en detalle de este, fue posible asociar la normativa específica que aplica y rige cada uno de los aspectos ambientales identificados.

Esta información quedó representada en una matriz legal la cual incluye los procesos y etapas en las cuales se identificó el aspecto.

2.1.10. Calificación de los aspectos/impactos identificados

Haciendo uso del método analítico de Matriz de Impacto Ambiental (Vicente Conesa Fernandez-Vitora 1997), fue posible asignar un valor de importancia (representado como I) a cada uno de los impactos ambientales posibles, encontrados en las distintas etapas y procesos productivos. A partir de esto, se clasificaron los diferentes impactos encontrados y de esta manera, determinar las acciones y medidas que requieren ser llevadas a cabo con mayor urgencia.

Para definir los criterios para la caracterización y valorización de los impactos, se utilizó la siguiente tabla:

Tabla 2: Modelo de importancia de Impacto

Carácter del impacto (CI)		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)			
Recup. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
$I = +/- [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$			

Los valores obtenidos para I en cada uno de los aspectos impactos, se clasifican en Bajo, Moderado, Severo y Crítico de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 3: Clasificación de la importancia del impacto

Valor	Clasificación	Significado
< 25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
25 - 50	MODERADO	La afectación del mismo no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50 - 75	SEVERO	La afectación de este exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
> 75	CRÍTICO	La afectación del mismo es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna

2.1.11. Resumen y clasificación de aspectos ambientales

Debido a que gran parte de los aspectos ambientales identificados se pueden encontrar en más de una etapa o proceso, se resumió la totalidad de estos y se agruparon especificando en qué proceso productivo están presentes.

De acuerdo a la naturaleza del aspecto y al factor que se ve afectado con este, se realizó una clasificación en las siguientes materias:

- Residuos
- Vertimientos
- Emisiones atmosféricas
- Materias primas
- Recursos naturales

A partir de esta clasificación, fue posible abordar posteriormente los objetivos ambientales.

2.2. Determinación de compromisos y objetivos

2.2.1. Liderazgo y compromisos

Una vez que se determinó la disposición de la gerencia a realizar las acciones necesarias para diseñar y posteriormente implementar un SGA, se procedió a concretar los compromisos y responsabilidades que asumirá el Gerente General frente al SGA. Esto se definió mediante reuniones con el gerente General, ya que será él quien asuma toda la responsabilidad y prestará el apoyo y dirección del proyecto, además de los recursos necesarios para la implementación. Siguiendo las pautas del numeral 5.1 de la Norma Internacional ISO14001:2015 (Liderazgo y compromiso) fue posible definir los compromisos ambientales que asumirá la gerencia.

2.2.2. Política ambiental

Para diseñar la política ambiental se tomó en consideración los principios e intenciones de la empresa en lo que respecta al comportamiento ambiental, para ello se tuvo en cuenta:

- La naturaleza y magnitud de los aspectos e impactos significativos asociados a las actividades, productos, procesos y sus etapas, los cuales fueron identificados en la revisión ambiental inicial.
- La incorporación del compromiso de mejora continua y de protección del medio ambiente mediante la prevención de la contaminación y cuidado de los recursos naturales.
- El compromiso de dar cumplimiento a toda la legislación y regulaciones relacionada a los aspectos e impactos ambientales identificados en cada etapa de los procesos.

Para ello se realizó una jornada extraordinaria, la cual se llevó a cabo fuera de la empresa con una duración de 7 hora, y en la cual participó todo el personal de la empresa y contratistas de las áreas de mantención y transporte.

2.2.3. Objetivos y metas ambientales

Basándose en los objetivos de la política ambiental, los cuales a grandes rasgos son:

- Prevención de la contaminación
- Cumplimiento de Legislación
- Mejora continua
- Cuidar y proteger los recursos naturales

Y considerando los aspectos ambientales identificados en cada una de las etapas de los procesos, es posible determinar cuáles serán los objetivos concretos y que serán abordados en el plan de acción mediante medidas de prevención y control.

2.3. Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales

2.3.1. Roles y responsabilidades

Considerando la jerarquía que cada integrante de la organización tiene, la antigüedad y experiencia en términos ambientales y conocimiento de los procesos de la empresa, se definieron los roles y responsabilidades que tiene cada persona involucrada en lo que respecta al SGA. También se especificó la autoridad con la que llevará a cabo estas funciones, esto es, las personas a quienes tendrá a cargo y a quienes le podrá delegar determinadas acciones. Además, se especificó claramente las responsabilidades del Gerente General y las acciones que debe desarrollar.

2.3.2. Organigrama

Con la ayuda del Jefe de Recursos humanos, ya que es quien conoce a cabalidad todos y cada uno de los cargos existentes en la organización, además de las personas contratadas y sus funciones y responsabilidad, se documentó el organigrama del personal de Comercial e Industrial S.A. Teniendo principalmente una estructura vertical con cargos claramente definidos.

2.3.3. Plan de acción

A partir de los aspectos ambientales identificados y los compromisos ambientales asumidos por la gerencia y por todas las unidades de la empresa, se desarrolló un plan de acción en el cual se especifican las acciones concretas que se deben realizar para abordar los aspectos ambientales.

Para que el plan de acción esté acorde a lo requerido por la normativa ISO 14001, su contenido consideró lo siguiente:

- Aspecto ambiental
- Problema que genera
- Medida de control en la fuente
- Meta que cumplir
- Costo
- Plazo
- Responsable
- Seguimiento o control/medición
- Indicadores

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diagnóstico ambiental inicial

3.1.1. Compromiso de la empresa

Durante la reunión con El Gerente General, se le planteó las implicancias y necesidades que conlleva el diseño y posterior implementación de un SGA. A partir de esto, el Gerente general demuestra su intención de realizar las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto de diseño de un SGA. Como primera actividad se organizó una jornada de capacitación de todo el personal, en horario extralaboral, en lo que respecta la Norma Internacional ISO 14001:2015 y los requerimientos para el diseño e implementación de un SGA.

En esta jornada se definieron las primeras responsabilidades que debe asumir el Gerente General. A partir de esto y para demostrar su compromiso con el SGA, el Gerente General se compromete a:

- Brindar los recursos necesarios tanto humanos como financieros para el desarrollo del SGA.
- Mantener una preocupación constante por el cuidado y conservación del medio ambiente
- Dar cumplimiento a los requisitos legales que aplica
- Difundir y documentar la información al interior de la organización
- Dar todas las facilidades para que se realicen capacitaciones a todo el personal que lo requiera.
- Designar grupos de trabajo para llevar a cabo el diseño del SGA.

El gerente General asumió todo lo descrito anteriormente y como primera actividad orientada al diseño de un SGA, designó los siguientes grupos de trabajo:

- Requisitos legales: encargados de buscar y documentar la legislación que aplica a la empresa, de acuerdo a sus actividades.
- Residuos: encargados de identificar y cuantificar los residuos generados
- Sustancias químicas peligrosas: encargados de identificar sustancias peligrosas utilizadas y recopilación de todas las Hojas de Seguridad.

3.1.2. Actividades y operaciones

Comercial e industrial S.A, es una empresa nacional dedicada al rubro de elaboración y comercialización de productos químicos orientados al uso en los sectores de fundición, tratamiento de aguas, frutícola e industria en general. Cuenta con cuatro procesos productivos en los cuales se obtiene como producto final:

- Almas para fundición
- Tabletas para el tratamiento de RILES
- Filtros para el transporte de frutas
- Productos para limpieza y mantenimiento industrial y doméstico

La empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Santiago, comuna de Pedro Aguirre Cerda, en un sector urbano. Colinda con otras empresas de distintos rubros y bodegas y en las cercanías de esta se encuentran viviendas habitacionales.

Sus principales clientes a nivel nacional se encuentran agrupados en el rubro de tratamiento de aguas y RILES.

La mayor parte de sus proveedores de materias primas e insumos son nacionales, efectuando algunas importaciones menores y esporádicas.

Además, para llevar a cabo sus actividades cuenta con el apoyo de distribuidores y contratistas que realizan diferentes funciones tales como mantención y transporte.

En el contexto medioambiental y la interrelación de la empresa con su entorno, se pueden determinar las siguientes cuestiones externas e internas que podrían afectar o verse afectadas por la organización:

- El espacio físico en donde la empresa desarrolla sus actividades.
- El sector urbano en donde está ubicada la empresa
- Sistema de despacho y recepción de productos
- Sistema productivo
- Capacidades y conocimiento del personal respecto de sus actividades, responsabilidades y características de las materias primas utilizadas y productos fabricados
- Manejo, almacenamiento y transportes de sustancias y residuos peligrosos
- Instalaciones e infraestructura de la empresa
- Externalización de servicios tales como transporte y mantención

3.1.3. Marco legal que aplica

Marco legal General

Ley 19300, 1994, Ministerio de secretaría general de la presidencia. Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente.

Ley 20417, 2010, Ministerio de secretaría general de la presidencia. Crea el ministerio, el servicio de evaluación ambiental y la superintendencia del medio ambiente.

DS N°40, 2012, del Ministerio de Medio Ambiente, Aprueba reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

DS N°38, 2013, del Ministerio de Medio Ambiente, Aprueba reglamento de entidades técnicas de fiscalización ambiental de la SMA.

Ley 20920, 2016, Ministerio del medio ambiente. Establece marco para la gestión de residuos, responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.

Marco legal específico

DS N°609, 1998, del Ministerio de Obras Públicas. Establece normas de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos (Riles) a sistemas de alcantarillado.

DS N°148, 2004, del Ministerio de Salud. Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

DS N°298, 2004, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.

DS N°12, 2011, del Ministerio de Medio Ambiente. Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP-2,5

DS N°1, 2013, del Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento del registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC.

DS N°43, 2016, del Ministerio de Salud. Aprueba reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas

DS N°31, 2016, del Ministerio de Medio Ambiente. Establece plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago.

3.1.4. Planos del lugar

El lugar físico y las instalaciones e infraestructura se encuentran descritas a continuación:

Comercial e Industrial S.A, consta de una Planta productiva que comprende dos galpones con planta baja y planta alta.

Sus diferentes zonas y actividades fueron identificadas con un color en el diagrama que se muestra en las figuras 1 y 2. El rojo representa las zonas de almacenamiento de materias primas y bodegas de reactivos, el naranja, las zonas y maquinarias asociadas a la producción, el amarillo, zonas de envasado y productos terminados, el verde, representa las zonas de uso público en tanto el gris servicios contratados a terceros.

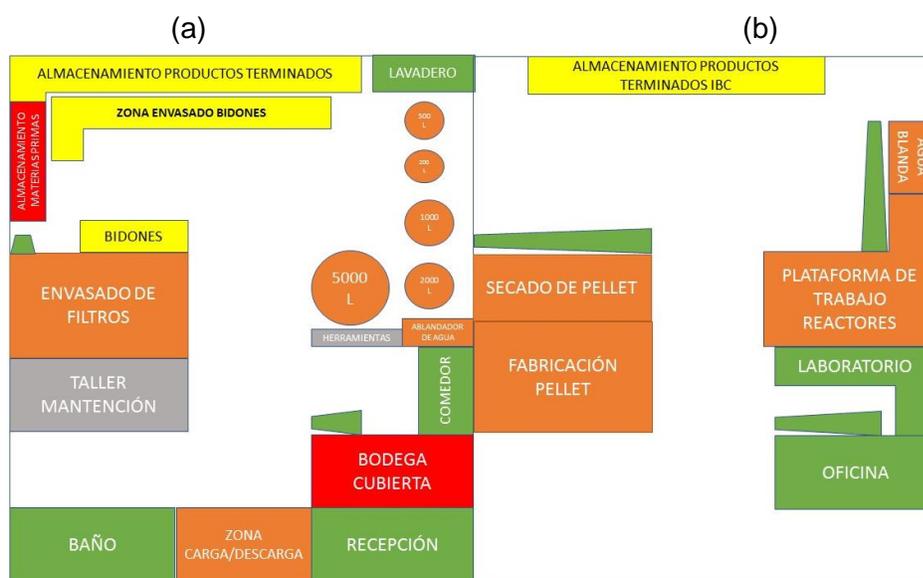


Figura 1: Plano galpón 1, planta baja (a) y alta (b)

Su distribución por galpón es básicamente la siguiente: galpón 1 (figura 1), en su planta baja (a) se encuentra la entrada principal y la recepción, donde se administra y controla la entrada y salida de material, tanto materia prima como productos terminados.

Una zona de carga y descarga y un servicio para los operarios. Luego en el límite con la recepción y oficinas hay una bodega de materias primas cubierta por un piso de oficinas de la planta alta, un servicio para administrativos, un casino, oficinas administrativas y al frente se encuentra un taller mecánico de reparaciones. Lo que resta de este galpón, es producción, con reactores y estanques de distinta capacidad, zona envasado de productos líquidos y envasado de filtros para etileno.

En su planta alta (b), sobre la bodega de materias primas están las oficinas administrativas y de gerencia, una escalera que comunica con la planta baja, un laboratorio y sobre los reactores de producción plataformas de trabajo. Al frente de estas plataformas, está la zona de producción de filtros de etileno, elaboración y secado y en la parte posterior del galpón una zona de acopio de productos líquidos terminados envasados en IBC.

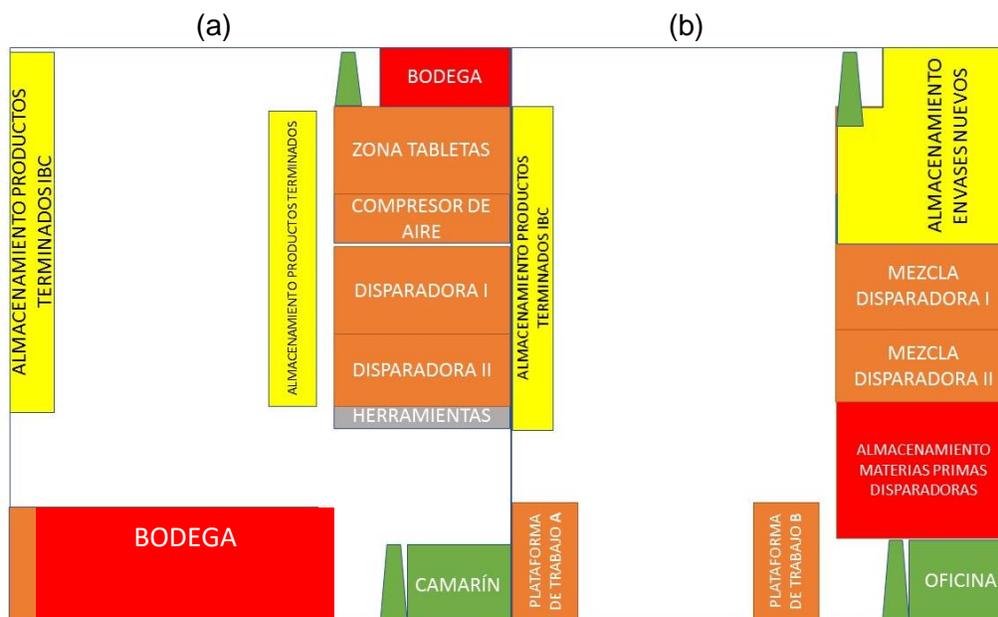


Figura 2: Plano galpón 2, planta baja (a) y alta (b)

En el segundo galpón, representado en la Figura 2, planta baja (a) hay una zona de producción de almas y moldes para fundición, dos máquinas: inyectora presurizada, un compresor, una máquina para hacer tabletas y una bodega para reactivos. En tanto, su planta alta, comprende oficina de jefatura de producción, plataformas de trabajo, una zona de almacenamiento de materias primas utilizadas en la inyectora presurizada, mezcladoras, una zona de envases nuevos para líquidos y un almacenamiento de productos terminados envasados en IBC.

3.1.5. Auditoría interna

1. Objetivos de la auditoría:

Esta auditoría interna se realizó para identificar las sustancias químicas peligrosas utilizadas en cada proceso, identificar las etapas de cada proceso que implican aspectos ambientales, identificar aspectos ambientales relacionados a cada una de las etapas y determinar la capacidad y conocimiento que tiene el personal que realiza la actividad.

2. Alcances de la auditoría:

Esta auditoría interna se realizó en las instalaciones de Comercial e Industrial S.A, ubicada en la ciudad de Santiago, comuna de Pedro Aguirre Cerda. La auditoría se realizó el día 5 de noviembre de 2018 y contempló todos los procesos productivos que se llevan a cabo. Tuvo una duración de 3 horas comenzando a las 15 horas.

3. Identificación del equipo auditor:

Auditor 1:

Nombre: Franco Andreani

Cargo: Gestor Ambiental externo

Auditor 2:

Nombre: Ricardo Libuy

Cargo: Gerente de Operaciones

4. Hallazgos de la auditoria

Tabla 4: Resultados auditoria interna

PROCESO	SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS	ETAPAS DEL PROCESO QUE IMPLICAN ASPECTOS AMBIENTALES	ASPECTO AMBIENTAL	CAPACIDAD Y CONOCIMIENTO DEL PERSONAL
Operación de la planta	Todas las sustancias utilizadas y generadas en todos los procesos productivos, detalladas en el desarrollo de esta tabla	Transporte	Emisiones atmosféricas de productos de combustión	El transportista está capacitado y cuenta con licencia para realizar las funciones de transporte, sin embargo, no posee un conocimiento detallado respecto de sustancias químicas peligrosas.
			Uso excesivo de combustible	
		Administración y área comercial	Uso excesivo de energía eléctrica	El personal a cargo posee un conocimiento general de la realización de sus labores. Debido a las actividades que realiza no necesita conocimiento en detalle del manejo de sustancias peligrosas.
			Generación de residuos sólidos de oficina	
		Recepción de materias primas y despacho de productos terminados	Emisiones atmosféricas de productos de combustión	La persona a cargo de recepción y despacho tiene la capacidad y licencia para el uso de montacarga, desconociendo en detalle los peligros asociados al manejo de sustancias peligrosas.
			Uso excesivo de combustible	
			Derrame de materias primas y productos terminados	
		Bodega de sustancias peligrosas	Derrame de materias primas y productos terminados	No hay un encargado definido que realice las funciones de ingreso y salida de material de las bodegas.
Fabricación de almas para fundición	Catalizador Amoniacal	Descarga, almacenamiento, transporte y manipulación de Materias primas y productos terminados	Emisión de particulado fugitivo	El operario a cargo conoce el protocolo de fabricación y las etapas que implica el desarrollo del proceso. Sin embargo, desconoce en detalle los riesgos asociados a la manipulación, manejo y
			Consumo excesivo de combustible	

Tabla 4: Resultados auditoria interna (Continuación)

	Resina Fenólica		Emisiones atmosféricas de gases de combustión	almacenamiento de las materias primas utilizadas
			Derrame de catalizador amoniacal	
		Preparación mezcla de arenas	Emisión de particulado fugitivo	
			Generación de envases como residuo NO peligroso	
		Mezcla de arena con resina	Generación de envases como residuos peligrosos	
			Derrame de resina fenólica	
		Inyección de arena	Emisión particulado fugitivo	
		Inyección de catalizador	Emisión de Gases de amoniaco	
			Derrame de catalizador amoniacal	
		Fabricación de tabletas para el tratamiento de RILES	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoclorito de calcio • Sulfito de sodio 	
Emisiones atmosféricas de gases de combustión				
Emisión de particulado fugitivo				
Combustión de materias primas y productos terminados comburentes				
Selección, pesaje y carga de materias primas en mezcladora	Emisión de particulado fugitivo			
	Generación de envases como residuos peligrosos			
Activación de mezcladora	Consumo excesivo de energía eléctrica			

Tabla 4: Resultados auditoria interna (Continuación)

			Alta emisión de particulado fugitivo	
		Carga de material en tolva de prensa	Emisión de particulado fugitivo	
		Activación de prensa	Consumo excesivo de energía eléctrica	
			Emisión de particulado fugitivo	
		Envasado	Mal uso envases nuevos	
Fabricación de filtros de etileno	Permanganato de potasio	Descarga, almacenamiento, transporte y manipulación de Materias primas y producto terminado	Uso excesivo de combustible	El operario a cargo conoce el protocolo de fabricación y las etapas que implica el desarrollo del proceso. Sin embargo, desconoce en detalle los riesgos asociados a la manipulación, manejo y almacenamiento de las materias primas utilizadas
			Emisiones atmosféricas de productos de combustión	
			Emisión de particulado fugitivo	
			Combustión de materias primas y productos terminados comburentes	
		Selección, pesaje y carga de materias primas en mezcladora	Emisión de particulado fugitivo	
			Generación de envases como residuos peligrosos	
		Activación de mezcladora	Consumo excesivo de energía eléctrica	
			Alta emisión de particulado fugitivo	
		Extrusión del pellet	Consumo excesivo de energía eléctrica	
Secado de pellet en horno	Consumo excesivo de energía eléctrica			

Tabla 4: Resultados auditoria interna (Continuación)

		Llenado de filtros	Alta emisión de particulado fugitivo	
		Sellado de filtros	Consumo excesivo de energía eléctrica	
		Envasado	Consumo excesivo de envases nuevos	
Fabricación de detergentes y limpiadores	<ul style="list-style-type: none"> • Hidróxido de sodio • Ácido clorhídrico • Ácido cítrico • Etanol • Ácido dodecil benceno sulfónico 	Descarga, almacenamiento, transporte y manipulación de Materias primas y productos terminados	Uso excesivo de combustible	El operario a cargo conoce el protocolo de fabricación y las etapas que implica el desarrollo del proceso. Sin embargo, desconoce en detalle los riesgos asociados a la manipulación, manejo y almacenamiento de las materias primas utilizadas
			Emisiones atmosféricas de gases de combustión	
			Emisión de particulado fugitivo	
			Derrame de materias primas líquidas y productos terminados	
			Combustión de materias primas y productos terminados inflamables	
		Selección y pesaje de materias primas	Emisión de particulado fugitivo	
			Derrame de materias primas líquidas	
			Generación de envases como residuos peligrosos	
		Carga de reactor	Emisión de particulado fugitivo	
			Derrame de materias primas líquida	
		Accionamiento de reactor	Consumo excesivo de energía eléctrica	
			Derrame de materias primas líquidas	

Tabla 4: Resultados auditoria interna (Continuación)

		Almacenamiento en envase granel	Derrame de materias primas líquidas	
		Lavado de reactor	Generación de residuo líquido	
		Almacenamiento en zona de envasado	Derrame de productos terminados	
		Envasado en formato de menor volumen	Derrame de productos terminados	
			Consumo excesivo de energía eléctrica	
			Consumo excesivo de envases nuevos	
		Etiquetado	Generación de papel como residuo no peligroso	

5. Tamaño de empresa y cantidad de trabajadores

- **Tamaño de empresa:** Mediana empresa
- **Cantidad de Trabajadores:** 25

3.1.6. Diagrama de flujo de procesos

En la Empresa se llevan a cabo cuatro procesos distintos que dan lugar a los siguientes productos:

- almas para fundición,
- tabletas cloradoras y decloradoras para tratamiento de riles,
- filtros para etileno para el sector frutícola y
- productos para limpieza e higiene industrial y domésticos.

A continuación, se presentan esquemas que dan cuenta de las diferentes actividades que se desarrollan en la planta y en cada proceso productivo y sus etapas, flujos de entrada de insumos materias primas, servicios, salida de productos y residuos.

Diagrama 1: Esquema general de actividades en planta:

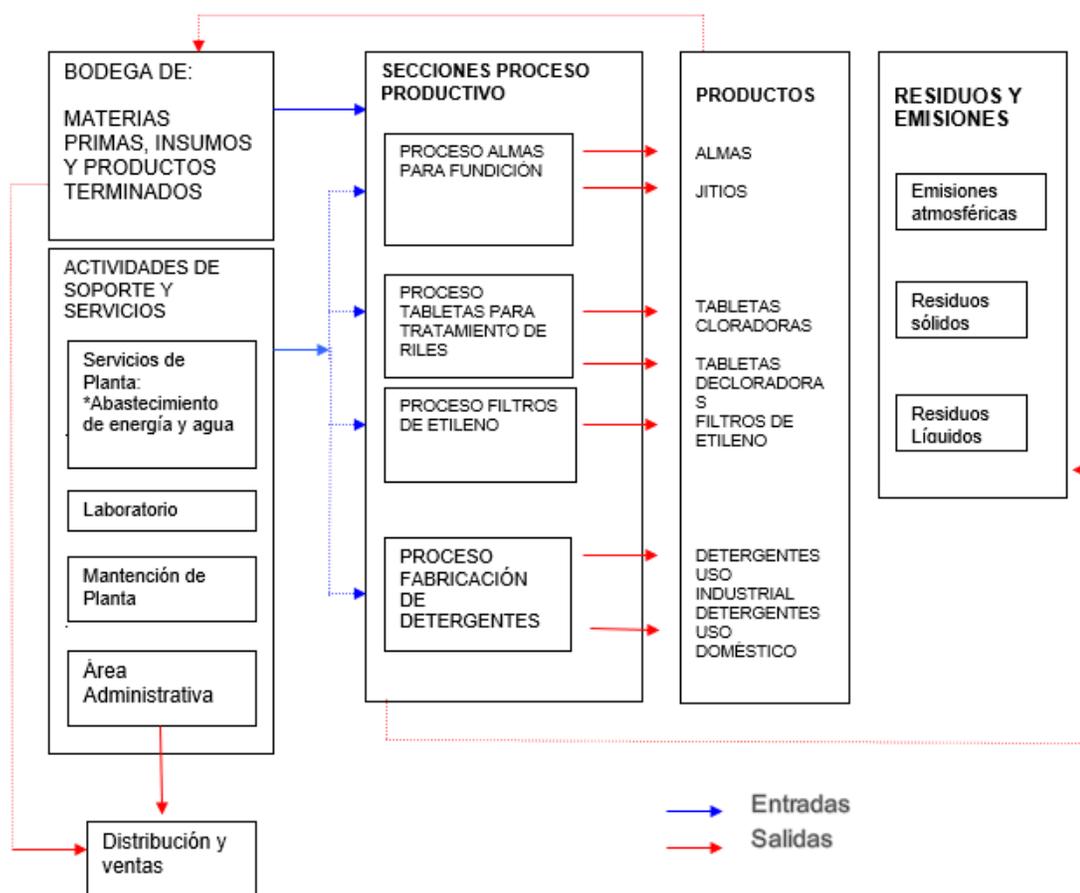
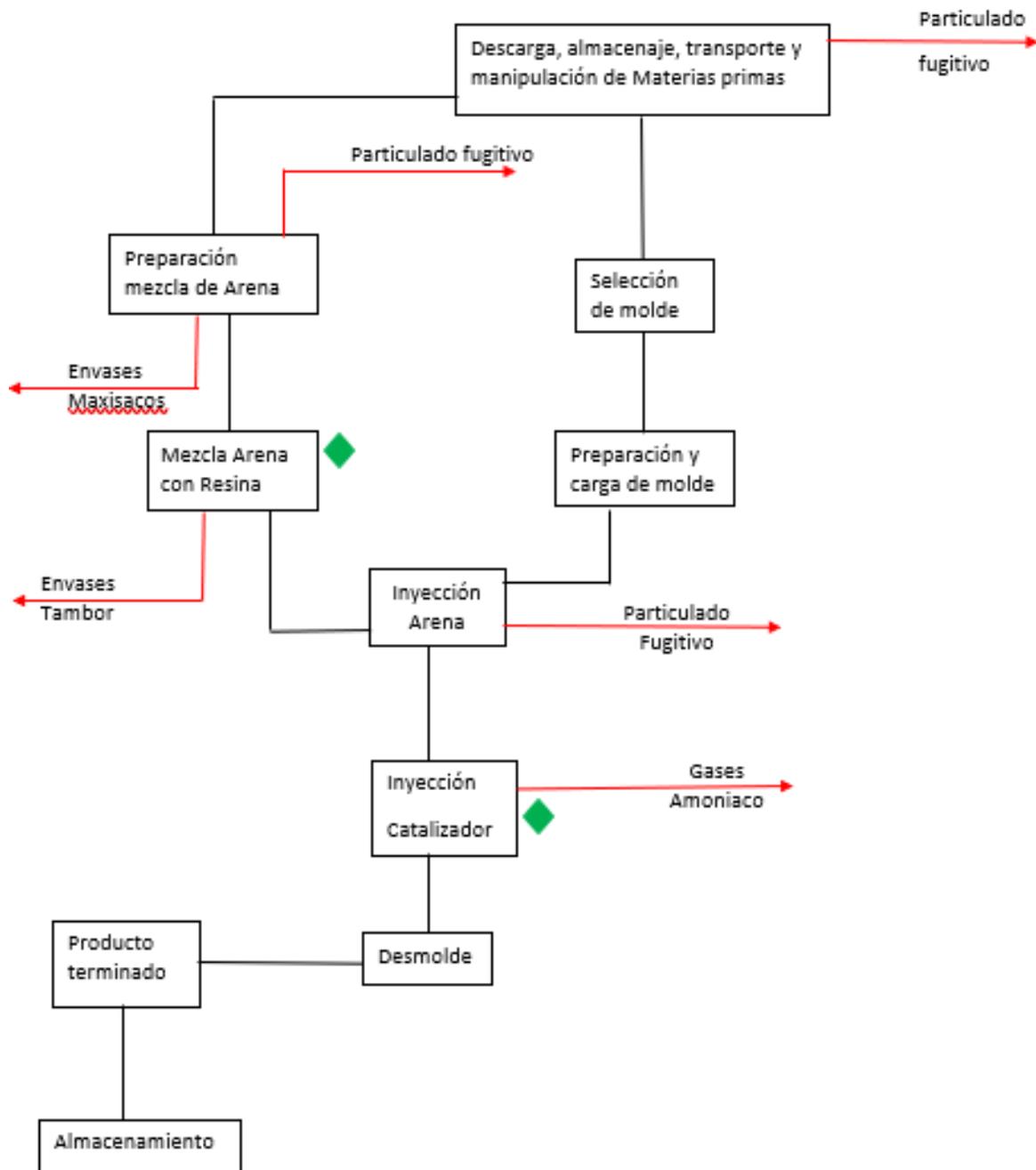
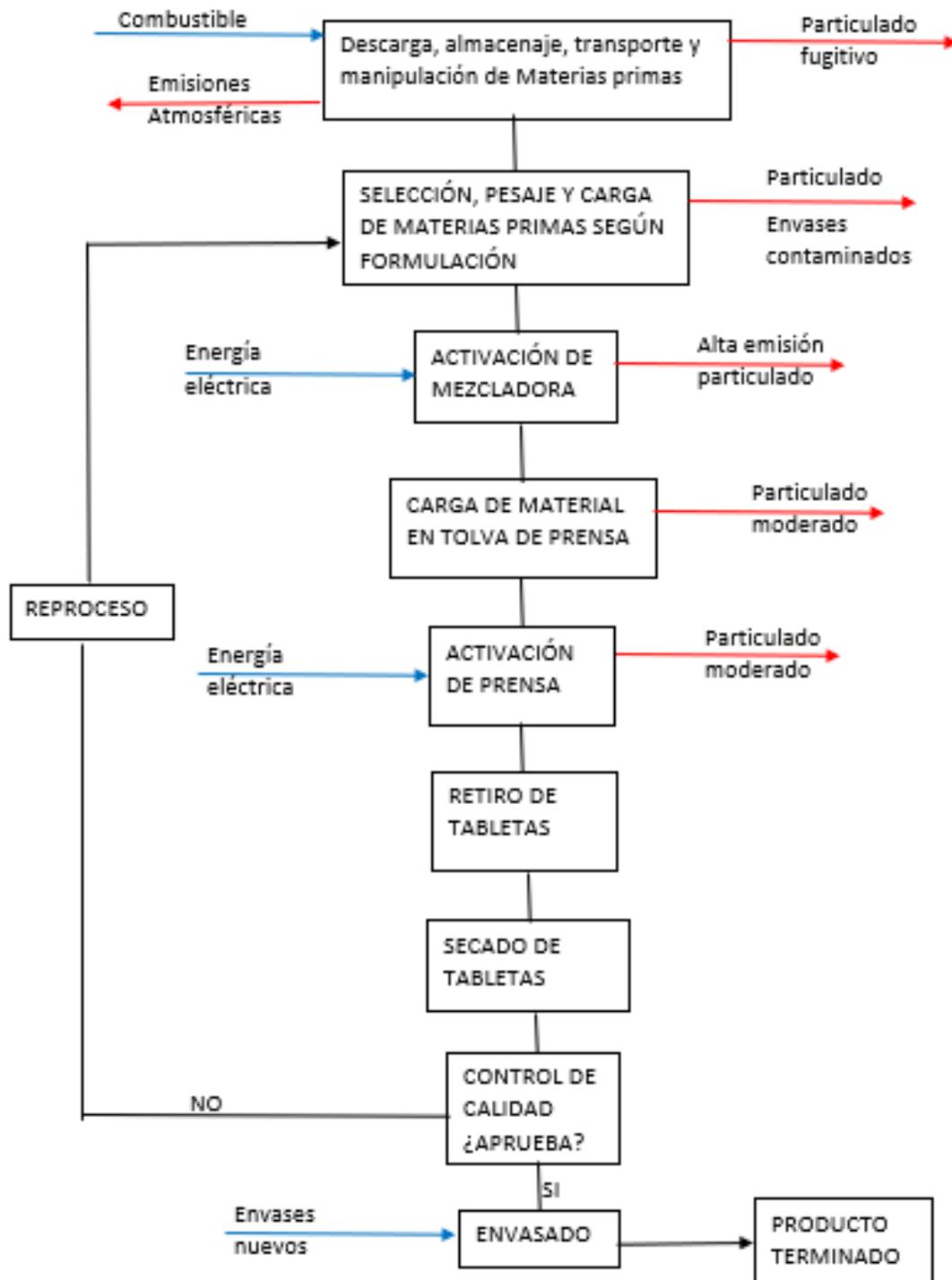


Diagrama 2: Esquema general de proceso de Fabricación de Almas para la fundición



◆ Punto con Riesgo de derrame

Diagrama 3: Esquema general de proceso de fabricación de tabletas cloradoras y decloradoras para tratamiento de RILES.



◆ Punto con Riesgo de derrame

Diagrama 4: Esquema general de proceso de fabricación de filtros de etileno

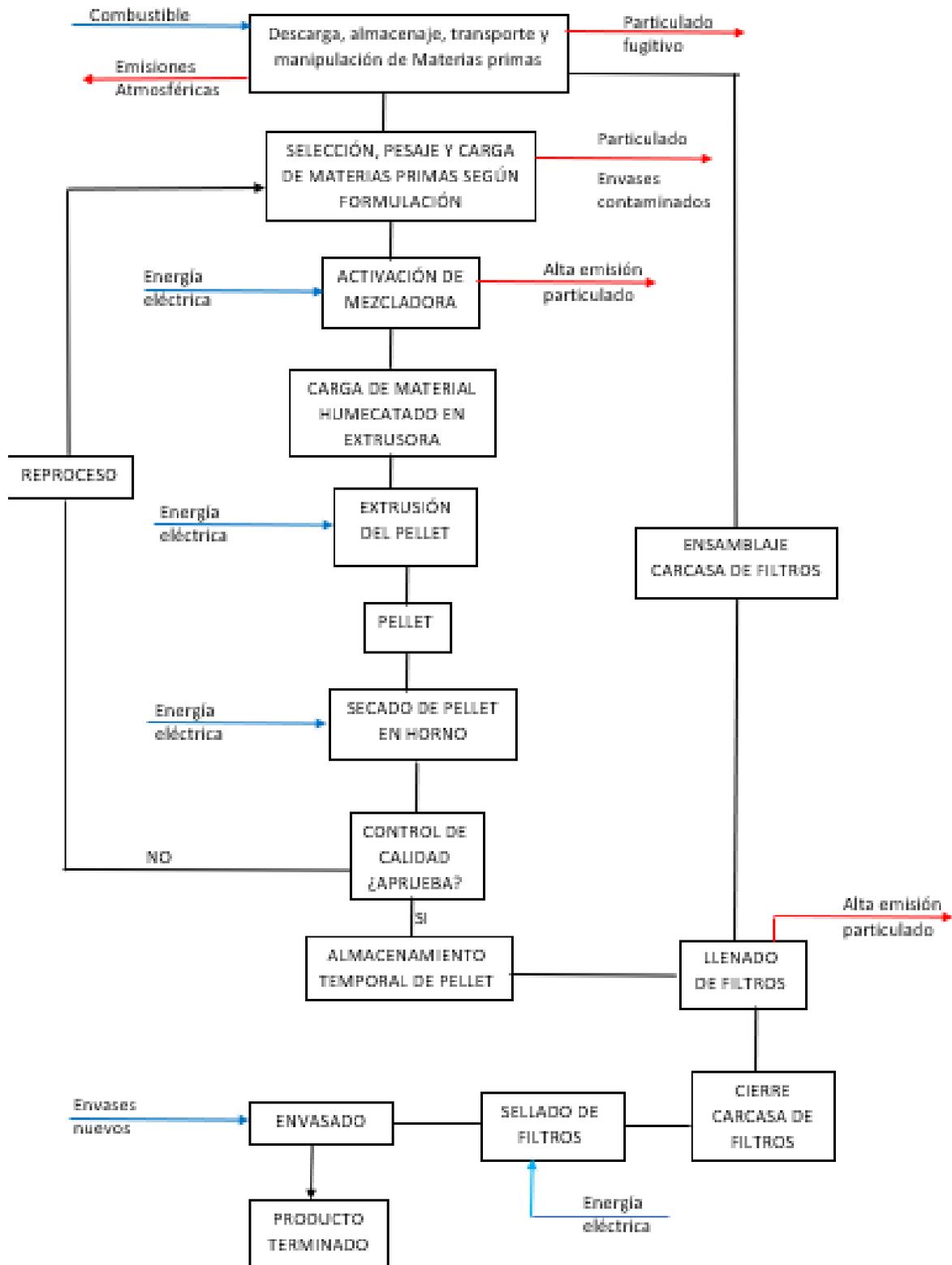
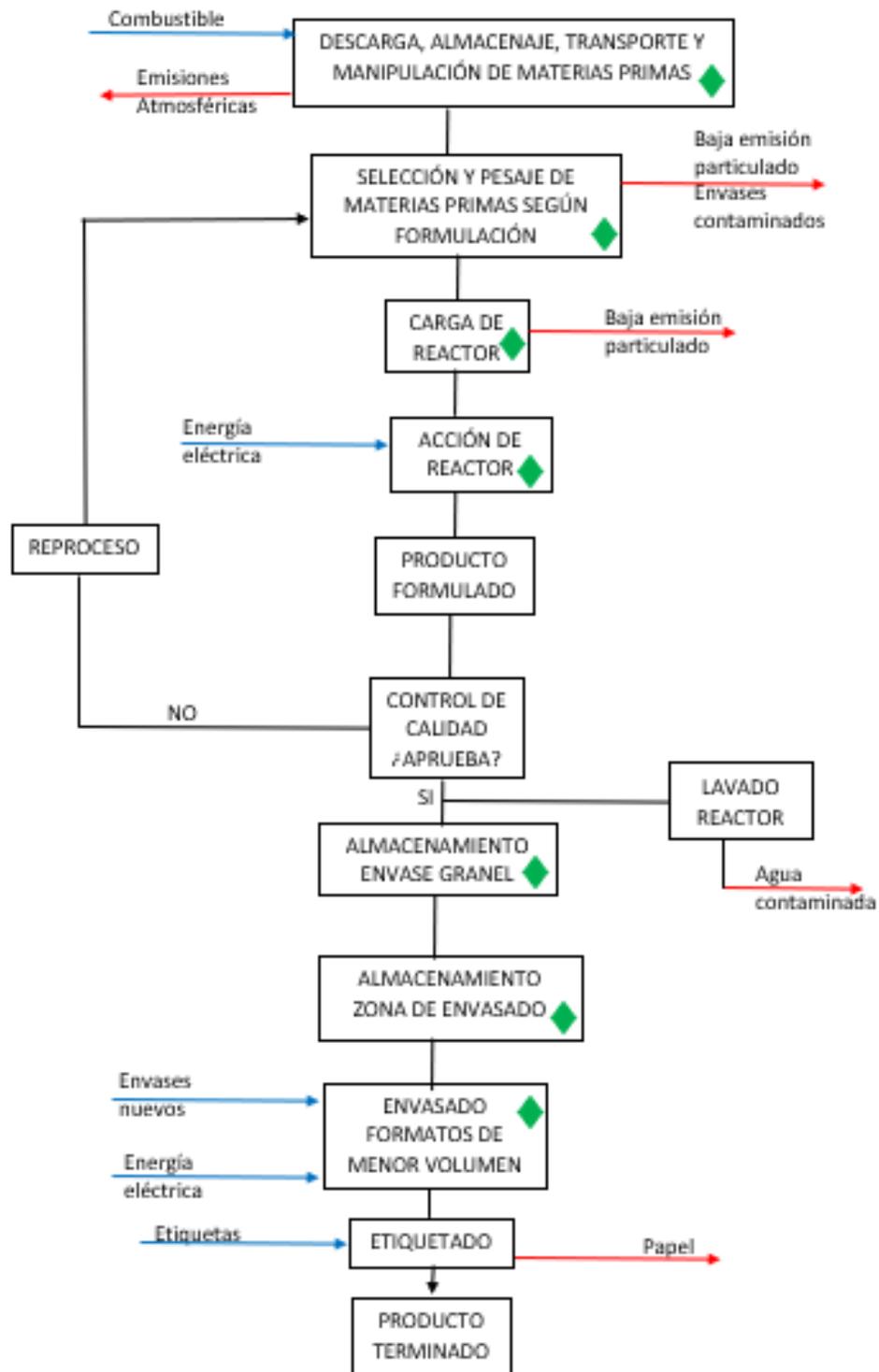


Diagrama 5: Esquema general de proceso de fabricación de Detergentes



◆ Punto con Riesgo de derrame

3.1.7. Sustancias peligrosas utilizadas como materia prima

La tabla 5 presenta los compuestos utilizados como materia prima en los distintos procesos productivos. Para ellos se describió brevemente el riesgo ambiental asociado, fórmula química, estado de la materia en que se encuentra y la clasificación respecto de la NCh 1411/4.

Tabla 5: Sustancias peligrosas utilizadas en los procesos productivos

Proceso Productivo	Nombre del compuesto	Formula	Estado	Descripción	Peligrosidad (NCH 1411/4)
Fabricación de almas para fundición	Catalizador Amoniacal	Trietilamina	Líquido	Inflamable Toxico para los organismos acuáticos	
	Resina Fenólica Uretanica Parte 1	Mezcla	Líquido	Inflamable Nocivo para los organismos acuáticos	
	Resina Fenólica Uretanica Parte 2	Mezcla	Líquido	Inflamable Nocivo para los organismos acuáticos	
Fabricación de Tabletas para tratamiento de Riles	Hipoclorito de calcio	$\text{Ca}(\text{ClO})_2$	Sólido	Oxidante Peligroso para la vida acuática, aun en bajas concentraciones	
	Sulfito de sodio	Na_2SO_3	Sólido	Nociva para los organismos acuáticos	

Tabla 5: Sustancias peligrosas utilizadas en los procesos productivos (Continuación)

Fabricación de filtros de etileno	Permanganato de Potasio	KMnO_4	Sólido	Oxidante Peligroso para la vida acuática animal en baja concentraciones	
Fabricación de detergentes	Hipoclorito de Sodio	HClO	Líquido	Corrosivo Toxico para peces y organismos acuáticos	
	Ácido cítrico	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$	Sólido	Misceláneo irritante.	
	Ácido Clorhídrico	HCl	Líquido	Corrosivo Toxico para peces y organismos acuáticos	
	Hidróxido de Sodio	NaOH	Sólido	Corrosivo Toxico para peces y organismos acuáticos	
	Ácido Dodecibencensulfónico	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$	Líquido	Corrosivo Nocivo para la vida animal acuática.	
	Butilglicol	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2$	Líquido	Toxico Es dañino para la vida acuática en concentraciones muy bajas	
	Etanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Líquido	Inflamable En concentraciones elevadas es peligroso para la vida acuática	

Tabla 5: Sustancias peligrosas utilizadas en los procesos productivos (Continuación)

	Cloruro de benzalconio	-	Líquido	Corrosivo Toxico para los organismos acuáticos	
	Nonilfenol	Mezcla de isómeros	Líquido	Sustancias peligrosas varias	
	Ácido Fosfórico	H ₃ PO ₄	Líquido	Corrosivo Su exceso puede producir problemas por el crecimiento excesivo de las plantas	

3.1.8. Cuantificación de Residuos

Transcurrido el periodo de 4 meses en que se realizó registro y pesaje de residuos generados en las distintas áreas y procesos productivos, se obtuvieron los resultados presentados en la Tabla 6. En ella se especifica el residuo generado, su naturaleza y la fuente de procedencia.

Tabla 6: Cuantificación de residuos generados

PROCESO PRODUCTIVO	DESCRIPCION DE MATERIA PRIMA				TIPO RESIDUO INDUSTRIAL	NATURALEZA DE RESIDUO INDUSTRIAL	CANTIDAD DE RESIDUO GENERADA KG/MES
	NOMBRE	TIPO ENVASE	MATERIAL ENVASE	CAPACIDAD ENVASE			
Fabricación de almas para fundición	Catalizador Amoniacal	Tambor	Metalico	200 litros	Tambor metalico	Peligroso	15 Kilos
	Resina Fenolica Uretanica Parte 1	Tambor	Metalico	200 litros	Tambor metalico	Peligroso	30 Kilos
	Resina Fenolica Uretanica Parte 2	Tambor	Metalico	200 litros	Tambor metalico	Peligroso	30 Kilos
Fabricación de Tabletas para tratamiento de Riles	Hipoclorito de calcio	Cuñete	Plástico	40 kilos	Cuñetes plásticos	Peligroso	300 Kilos
	Sulfito de sodio	Sacos	Fibra plásticos	25 kilos	Sacos	Peligroso	50 Kilos
Fabricación de filtros de etileno	Permanganato de Potasio	Balde	Plasticos	25 kilos	Tarro metalico	Peligroso	9 Kilos

Tabla 6: Cuantificación de residuos generados (Continuación)

Fabricación de detergentes	Hipoclorito de Sodio	Tambor	Plástico	Tambor	Tambor plástico	Peligroso	45 Kilos
	Ácido cítrico	Sacos	Papel	25 kilos	Sacoa papel	Peligroso	5 Kilos
	Ácido Clorhídrico	Bidón	Plásticos	35 Kilos	Bidón plástico	Peligroso	9 Kilos
	Hidróxido de Sodio	Sacos	plástico bolsa	25 kilos	Sacoa pael	Peligroso	10 Kilos
	Ácido Dodecibencensulfónico	Tambor	Plásticos	200 kilos	Tambor Plástico	Peligroso	30 Kilos
	Butilglicol	Tambor	Plásticos	200 litros	Tambor Plástico	Peligroso	15 Kilos
	Etanol	Tambor	Metalico	200 litros	Tambor metalico	Peligroso	15 Kilos
	Cloruro de benzalconio	Balde	Polietileno	20 kilos	Bidon plástico polietileno	Peligroso	3 Kilos
	Nonilfenol	Tambor	Metalico	200 kilos	Tambor Plástico	Peligroso	15 Kilos

Tabla 6: Cuantificación de residuos generados (Continuación)

	Ácido Fosfórico	Bidon	Plasticos	35 kilos	Bidon plastico	Peligroso	3 Kilos
Operación de Planta	Residuos domiciliarios					No Peligroso	200 Kilos

3.1.9. Requisitos legales

Mediante el diseño de una matriz legal, presentada en la Tabla 7 fue posible asignar la normativa y requisitos legales que rigen a cada uno de los aspectos ambientales identificados. En ella se especifica el proceso y etapa en la cual se identificó el aspecto y los requisitos que deben ser considerados para cada uno de ellos.

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales

Proceso productivo	Etapas	Aspecto Ambiental	Ley o Norma Aplicable Titulo y Org.	Requisito Legal Aplicable	Recurso Afectado
Fabricación tabletas para tratamiento de riles	Activación de Mezcladora	Alta emisión de particulado fugitivo	Decreto N°31/2016 Establece plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago M. del Medio Ambiente	Art. 1: El presente Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica que regirá en la Región Metropolitana de Santiago tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Fino Respirable (MP2,5), Ozono (O) y Monóxido de Carbono (CO), en un plazo de 10 años	Afectación de la calidad del aire
Fabricación de filtros	Activación de Mezcladora Llenado de Filtro		Decreto N°12/2011 Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5	Art.1. Establécese la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino, MP2,5 cuyo objetivo es proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos de dicho contaminante, con un nivel de riesgo aceptable.	
Fabricación tabletas para tratamiento de riles	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...	Combustión de materias primas y productos terminados	Decreto N°31/2016 Establece plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago	Art. 1: El presente Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica que regirá en la Región Metropolitana de Santiago tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Fino Respirable (MP2,5), Ozono (O) y Monóxido de Carbono (CO), en un plazo de 10 años.	Afectación de la calidad del aire
Fabricación de filtros de etileno	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...		Min. del Medio Ambiente		

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

Operación de la planta	Recepción de materias primas	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	M. de Salud	<p>Artículo 1°.- El presente reglamento establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas. Estas disposiciones regirán preferentemente sobre lo establecido en materias de almacenamiento en el decreto N° 157 de 2005, del Ministerio de Salud, Reglamento de Pesticidas de Uso Sanitario y Doméstico y de lo establecido en el artículo 42 del decreto N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.</p> <p>Artículo 5°.- Toda instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas sobre 10 toneladas (t) de sustancias inflamables o 30 t de otras clases de sustancias peligrosas requerirá de Autorización Sanitaria para su funcionamiento. En el caso que en una misma planta exista más de una instalación de almacenamiento, el interesado podrá solicitar una autorización por cada una de ellas u optar por una autorización general que incluya todas las instalaciones</p> <p>Artículo 8°.- Las sustancias peligrosas solamente podrán almacenarse en los lugares especiales que se señalan en el reglamento, de acuerdo con su cantidad, clase y división de peligrosidad según la NCh382:2013.</p> <p>Artículo 9°.- Las sustancias peligrosas deberán estar contenidas en envases, debidamente etiquetadas.</p> <p>Art.21 El lugar donde estén almacenadas las sustancias peligrosas deberá contar con un sistema de control de derrames.</p>	Afectación de la calidad del suelo y/o agua			
	Bodega de Sustancias peligrosas							
Fabricación de almas para fundición	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...					DS N°43 DO 29.03.2016	Aprueba reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas	
	Mezcla de arena con resina							
	Inyección Catalizador							
Fabricación de detergentes y limpiadores	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...							
	Selección, pesaje y carga de MP					DS N°148/2003		
	Carga de Ractor						Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.	
	Almacenamiento envase granel							
	Almacenamiento zona envasado						Min. de Salud	<p>Artículo 1 Este Reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.</p> <p>Artículo 4 Los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la Norma Chilena Oficial NCh 2.190 of.93.- Esta obligación será exigible desde que tales residuos se almacenen y hasta su eliminación</p>

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

	Accionamiento de reactor				
	Envasado formatos menor volumen				
Fabricación de almas para fundición	Inyección Catalizador	Emisión de gases de amoníaco	Decreto N°31/2016 Establece plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago Min. del Medio Ambiente	Artículo 72: El Ministerio del Medio Ambiente desarrollará en el plazo de 24 meses a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, un sistema de registro de emisiones de amoníaco, basado en las declaraciones de planteles afectados al cumplimiento de medidas de reducción de emisiones de amoníaco, con el fin de mejorar la caracterización de este sector	Afectación de la calidad del aire
			D.S. N°144/1961 Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza Min. de Salud	Artículo 1° Los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquiera naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daños o molestias al vecindario	Afectación de la calidad del aire
Fabricación de almas para fundición	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...	Emisión de particulado fugitivo	Decreto N°31/2016 Establece plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago	Art. 1: El presente Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica que regirá en la Región Metropolitana de Santiago tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Fino Respirable (MP2,5), Ozono (O) y Monóxido de Carbono (CO), en un plazo de 10 años	Afectación de la calidad del aire
	Mezcla de arena				
Fabricación de almas	Descarga, almacenamiento,				

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

para fundición	transp. y manipulación ...		Min. del Medio Ambiente	
	Carga de material en tolva de prensa			
	Activación de prensa			
	Selección, pesaje y carga de MP			
Fabricación de filtros de etileno	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...		Decreto N°12/2011	Art.1. Establécese la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino, MP2,5 cuyo objetivo es proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos de dicho contaminante, con un nivel de riesgo aceptable
	Selección, pesaje y carga de materias primas en mezcladora		Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5	
Fabricación de detergentes y limpiadores	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...		Min. del Medio Ambiente	
	Selección, pesaje y carga de MP			
	Carga de Ractor			

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

Operación de la planta	Transporte		Decreto N12 DO 09.05.2011	Art.1 Establécese la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino, MP2,5 cuyo objetivo es proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos de dicho contaminante, con un nivel de riesgo aceptable	Deterioro de la calidad atmosférica
	Recepción de materias primas		Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable mp 2,5 M. del medio ambiente		
Fabricación de almas para fundición	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...				
Fabricación tabletas para tratamiento de riles	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...		Decreto N°31/2016	Art. 1: El presente Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica que regirá en la Región Metropolitana de Santiago tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Fino Respirable (MP2,5), Ozono (O) y Monóxido de Carbono (CO), en un plazo de 10 años	
Fabricación de filtros de etileno	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...		Establece plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago		
Fabricación detergentes y limpiadores	Descarga, almacenamiento, transp. y manipulación ...	Min. del Medio Ambiente			
		Emisiones atmosféricas de productos de combustión			

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

Fabricación de detergentes y limpiadores	Lavado de Reactor	Generación excesiva de residuos líquidos	<p>DS N°609/1998</p> <p>Establece normas de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos (Riles) a sistemas de alcantarillado.</p> <p>Min. Obras Públicas</p>	<p>Artículo primero: Establécese la siguiente norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado (...).</p>	Aumento en la cantidad de RIL vertido en alcantarillado
Fabricación de almas para fundición	Mezcla de arena	Generación excesiva de envases como residuo NO peligroso	<p>DS N°1/2013</p> <p>Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC.</p> <p>Min. Del Medio Ambiente</p>	<p>Artículo 1º.- Objeto. El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, en adelante RETC, es una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación.</p> <p>El presente reglamento regula el RETC, el cual dispondrá de manera sistematizada, por fuente o agrupación de fuentes, la naturaleza, caudal y concentración de emisiones de contaminantes que sean objeto de una norma de emisión.</p> <p>Además, el registro contemplará la declaración o estimación de emisiones, residuos y transferencias de aquellos contaminantes que no se encuentran regulados en una norma de emisión, plan de descontaminación, u otra regulación vigente, cuando se trate de emisiones que corresponden a fuentes difusas, o que se estiman debido a que se encuentran en convenios internacionales suscritos por Chile. Las estimaciones las realizará el Ministerio del Medio Ambiente mediante la información que entreguen los diferentes órganos de la Administración del Estado.</p>	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

				<p>Asimismo, el registro contemplará la cantidad, naturaleza, características, origen, destino y la gestión de los residuos generados por los establecimientos, de conformidad a lo dispuesto en el presente reglamento y, en particular, de los residuos de productos prioritarios.</p> <p>Por último, se deberán registrar los establecimientos afectos a pagar impuestos por las emisiones de fuentes fijas de acuerdo al artículo 8° de la ley N° 20.780.</p>	
Fabricación de almas para fundición	Mezcla de arena con resina	Generación excesiva de envases como residuos peligrosos	DS N°43/2015	<p>Artículo 1°.- El presente reglamento establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas. Estas disposiciones registrarán preferentemente sobre lo establecido en materias de almacenamiento en el decreto N° 157 de 2005, del Ministerio de Salud, Reglamento de Pesticidas de Uso Sanitario y Doméstico y de lo establecido en el artículo 42 del decreto N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.</p> <p>Artículo 5°.- Toda instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas sobre 10 toneladas (t) de sustancias inflamables o 30 t de otras clases de sustancias peligrosas requerirá de Autorización Sanitaria para su funcionamiento. En el caso que en una misma planta exista más de una instalación de almacenamiento, el interesado podrá solicitar una autorización por cada una de ellas u optar por una autorización general que incluya todas las instalaciones.</p>	
Fabricación tabletas para tratamiento de riles	Selección, pesaje y carga de MP		Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas Min. de Salud		
Fabricación de filtros de etileno	Selección, pesaje y carga de materias primas en mezcladora		D.S. N° 148 DO 16.06.2004 Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos	<p>Artículo 1 Este Reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.</p>	

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

Fabricación detergentes y limpiadores	Selección, pesaje y carga de MP		M. de Salud	Artículo 4 Los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la Norma Chilena Oficial NCh 2.190 of.93.- Esta obligación será exigible desde que tales residuos se almacenen y hasta su eliminación.	Aumento en la cantidad de residuos peligrosos a manejar
Fabricación detergentes y limpiadores	Etiquetado	Generación excesiva de papel como residuo NO peligroso	DS N°1/2013 Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC. Min. Del Medio Ambiente	<p>Artículo 1º.- Objeto. El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, en adelante RETC, es una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación.</p> <p>El presente reglamento regula el RETC, el cual dispondrá de manera sistematizada, por fuente o agrupación de fuentes, la naturaleza, caudal y concentración de emisiones de contaminantes que sean objeto de una norma de emisión.</p> <p>Además, el registro contemplará la declaración o estimación de emisiones, residuos y transferencias de aquellos contaminantes que no se encuentran regulados en una norma de emisión, plan de descontaminación, u otra regulación vigente, cuando se trate de emisiones que corresponden a fuentes difusas, o que se estiman debido a que se encuentran en convenios internacionales suscritos por Chile. Las estimaciones las realizará el Ministerio del Medio Ambiente mediante la información que entreguen los diferentes órganos de la Administración del Estado.</p> <p>Asimismo, el registro contemplará la cantidad, naturaleza, características, origen, destino y la gestión de los residuos generados por los</p>	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

				<p>establecimientos, de conformidad a lo dispuesto en el presente reglamento y, en particular, de los residuos de productos prioritarios.</p> <p>Por último, se deberán registrar los establecimientos afectos a pagar impuestos por las emisiones de fuentes fijas de acuerdo al artículo 8° de la ley N° 20.780.</p>	
Operación de la planta	Administración y área comercial	Generación excesiva de residuos sólidos de oficina	<p>DS N°1/2013</p> <p>Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC.</p> <p>Min. Del Medio Ambiente</p>	<p>Artículo 1°.- Objeto. El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, en adelante RETC, es una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación.</p> <p>El presente reglamento regula el RETC, el cual dispondrá de manera sistematizada, por fuente o agrupación de fuentes, la naturaleza, caudal y concentración de emisiones de contaminantes que sean objeto de una norma de emisión.</p> <p>Además, el registro contemplará la declaración o estimación de emisiones, residuos y transferencias de aquellos contaminantes que no se encuentran regulados en una norma de emisión, plan de descontaminación, u otra regulación vigente, cuando se trate de emisiones que corresponden a fuentes difusas, o que se estiman debido a que se encuentran en convenios internacionales suscritos por Chile. Las estimaciones las realizará el Ministerio del Medio Ambiente mediante la información que entreguen los diferentes órganos de la Administración del Estado.</p> <p>Asimismo, el registro contemplará la cantidad, naturaleza, características, origen, destino y la gestión de los residuos generados por los establecimientos, de conformidad a lo dispuesto en el presente reglamento y, en particular, de los residuos de productos prioritarios.</p>	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

				<p>Por último, se deberán registrar los establecimientos afectos a pagar impuestos por las emisiones de fuentes fijas de acuerdo al artículo 8º de la ley N° 20.780.</p>	
Fabricación tabletas para tratamiento de riles	Envasado	Mal uso de envases nuevos	<p>DS N°1/2013</p> <p>Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC.</p> <p>Min. Del Medio Ambiente</p>	<p>Artículo 1º.- Objeto. El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, en adelante RETC, es una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación.</p> <p>El presente reglamento regula el RETC, el cual dispondrá de manera sistematizada, por fuente o agrupación de fuentes, la naturaleza, caudal y concentración de emisiones de contaminantes que sean objeto de una norma de emisión.</p> <p>Además, el registro contemplará la declaración o estimación de emisiones, residuos y transferencias de aquellos contaminantes que no se encuentran regulados en una norma de emisión, plan de descontaminación, u otra regulación vigente, cuando se trate de emisiones que corresponden a fuentes difusas, o que se estiman debido a que se encuentran en convenios internacionales suscritos por Chile. Las estimaciones las realizará el Ministerio del Medio Ambiente mediante la información que entreguen los diferentes órganos de la Administración del Estado.</p> <p>Asimismo, el registro contemplará la cantidad, naturaleza, características, origen, destino y la gestión de los residuos generados por los establecimientos, de conformidad a lo dispuesto en el presente reglamento y, en particular, de los residuos de productos prioritarios.</p>	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario
Fabricación de filtros de etileno	Envasado				

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

Fabricación de detergentes y limpiadores	Envasado formatos menor volumen			Por último, se deberán registrar los establecimientos afectos a pagar impuestos por las emisiones de fuentes fijas de acuerdo al artículo 8° de la ley N° 20.780.	
Operación de la planta	Administración y área comercial	Uso excesivo de combustible	Decreto N°31/2016 Establece plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago Min. del Medio Ambiente	Art. 1: El presente Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica que regirá en la Región Metropolitana de Santiago tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Fino Respirable (MP2,5), Ozono (O) y Monóxido de Carbono (CO), en un plazo de 10 años.	Agotamiento de recursos naturales
Fabricación de almas para fundición	Envasado				
Fabricación de tabletas para tratamiento de riles	Envasado				
Fabricación de filtros de etileno	Envasado formatos menor volumen				

Tabla 7: Requisitos legales asociados a aspectos ambientales (Continuación)

Fabricación de detergentes y limpiadores	Transporte	Uso excesivo de Energía	Ley N°18.410 Crea la Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Artículo 2°.- El objeto de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles será fiscalizar y supervisar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, y normas técnicas sobre generación, producción, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles líquidos, gas y electricidad, para verificar que la calidad de los servicios que se presten a los usuarios sea la señalada en dichas disposiciones y normas técnicas, y que las antes citadas operaciones y el uso de los recursos energéticos no constituyan peligro para las personas o cosas.	Agotamiento de recursos naturales
	Recepción de materias primas				
Operación de la planta	Administración y área comercial				
Fabricación de tabletas para tratamiento de riles	Activación de mezcladora				
	Activación de prensa				
Fabricación de filtros de etileno	Activación de mezcladora				
	Extrusión de Pellet				
	Secado de Pellet				
	Sellado de Filtro				
Fabricación de detergentes y limpiadores	Accionamiento de reactor				
	Envasado en formatos de menor volumen				

3.1.10. Calificación de los aspectos/impactos identificados

Los aspectos reconocidos en cada etapa y proceso productivo fueron analizados utilizando la matriz de impacto ambiental. Con esto fue posible cuantificar la importancia de cada impacto para posteriormente clasificarlo. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 8: Matriz de Impacto Ambiental Operación de planta

PROCESO PRODUCTIVO	ACTIVIDAD O ETAPA	MEDIO AFECTADO	ASPECTO	IMPACTO	CONSECUENCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFECTO	MOMENTO DEL IMPACTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	TOTAL	CALIFICACIÓN
OPERACIÓN DE LA PLANTA	Transporte	Aire	Emisiones atmosféricas de productos de combustión	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	1	2	2	1	4	4	1	1	2	1	-23	BAJO
		Recursos Naturales	Uso excesivo de Combustible	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	1	1	2	2	4	2	1	1	2	1	-20	BAJO
	Administración y área comercial	Recursos Naturales	Uso excesivo de Energía Eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	-20	BAJO
		Suelo	Generación excesiva de residuos sólidos de oficina	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario	Sobrecarga del relleno sanitario	3	1	1	2	1	1	4	1	1	2	-24	BAJO
	Recepción de materias primas	Aire	Emisiones atmosféricas de productos de combustión	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Recursos Naturales	Uso excesivo de Combustible	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	1	1	2	2	4	2	1	1	2	1	-20	BAJO
		Suelo y Agua	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	Afectación de la calidad del suelo y/o agua	Contaminación y deterioro del suelo y cursos de agua	5	2	1	2	4	2	1	2	4	1	-36	MODERADO
	Bodega de Sustancias peligrosas	Suelo y Agua	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	Afectación de la calidad del suelo y/o agua	Contaminación y deterioro del suelo y cursos de agua	5	1	1	2	4	2	1	2	4	1	-34	MODERADO

Tabla 9: Matriz de impacto ambiental proceso Fabricación de almas para fundición

PROCESO PRODUCTIVO	ACTIVIDAD O ETAPA	MEDIO AFECTADO	ASPECTO	IMPACTO	CONSECUENCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFFECTO	MOMENTO DEL IMPACTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	TOTAL	CALIFICACIÓN
FABRICACIÓN DE ALMAS PARA FUNDICIÓN	Descarga, almacenamiento, transporte y manipulación materias primas y productos terminados	Recursos Naturales	Uso excesivo de Combustible	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	1	1	2	2	4	2	1	1	2	1	-20	BAJO
		Aire	Emisiones atmosféricas de productos de combustión	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Suelo y Agua	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	Afectación de la calidad del suelo y/o agua	Contaminación y deterioro del suelo y cursos de agua	5		1	2	4	2	1	2	4	1	-32	MODERADO
	Mezcla de arena	Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	1	2	2	4	4	1	1	2	2	-26	MODERADO
		Suelo	Generación excesiva de envases como residuo NO peligroso	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario	Sobrecarga del relleno sanitario	2	1	2	2	1	4	1	2	1	2	-23	BAJO
	Mezcla de arena con resina	Suelo y Agua	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	Afectación de la calidad del suelo y/o agua	Contaminación y deterioro del suelo y cursos de agua	5	1	1	2	4	2	1	2	4	1	-34	MODERADO
		Suelo	Generación excesiva de envases como residuos peligrosos	Aumento en la cantidad de residuos peligrosos a manejar	Acumulación excesiva de residuos peligrosos	3	1	2	2	1	4	4	2	2	1	-29	MODERADO
	Inyección Catalizador	Suelo y Agua	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	Afectación de la calidad del suelo y/o agua	Contaminación y deterioro del suelo y cursos de agua	5		1	2	4	2	1	2	4	1	-32	MODERADO
		Aire	Emisión de gases de amoníaco	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	3	1	1	2	4	4	1	1	2	2	-28	MODERADO

Tabla 10: Matriz de impacto ambiental Proceso Fabricación tabletas para tratamiento de RILES

PROCESO PRODUCTIVO	ACTIVIDAD O ETAPA	MEDIO AFECTADO	ASPECTO	IMPACTO	CONSECUENCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFECTO	MOMENTO DEL IMPACTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	TOTAL	CALIFICACIÓN
FABRICACIÓN TABLETAS PARA TRATAMIENTO DE RILES	Descarga, almacenamiento, transporte y manipulación materias primas y productos terminados	Recursos Naturales	Uso excesivo de Combustible	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	1	1	2	2	4	2	1	1	2	1	-20	BAJO
		Aire	Emisiones atmosféricas de productos de combustión	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Aire	Combustión de materias primas y productos terminados	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	4	2	2	1	4	2	1	1	1	1	-29	MODERADO
	Selección, pesaje y carga de MP	Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Suelo	Generación excesiva de envases como residuos peligrosos	Aumento en la cantidad de residuos peligrosos a manejar	Acumulación excesiva de residuos peligrosos	3	1	2	2	1	4	4	2	2	2	-30	MODERADO
	Activación de mezcladora	Aire	Alta emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	4	1	1	2	4	4	1	2	2	2	-32	MODERADO
		Recursos Naturales	Uso excesivo de Energía Eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	2	1	1	1	4	4	1	1	2	2	-24	BAJO
	Carga de material en tolva de prensa	Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	2	4	1	1	1	1	1	-22	BAJO

Tabla 10: Matriz de impacto ambiental Proceso Fabricación tabletas para tratamiento de RILES (Continuación)

	Activación de prensa	Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	1	1	1	2	4	2	1	1	1	1	-18	BAJO
		Recursos Naturales	Uso excesivo de Energía Eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	2	1	1	1	4	4	1	1	2	2	-24	BAJO
	Envasado	Suelo	Mal uso de envases nuevos	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario	Sobrecarga del relleno sanitario	1	1	2	2	4	2	2	2	2	2	-23	BAJO

Tabla 11: Matriz de impacto ambiental proceso fabricación Filtros de etileno

PROCESO PRODUCTIVO	ACTIVIDAD O ETAPA	MEDIO AFECTADO	ASPECTO	IMPACTO	CONSECUENCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFFECTO	MOMENTO DEL IMPACTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	TOTAL	CALIFICACIÓN
FABRICACIÓN DE FILTROS DE ETILENO	Descarga, almacenamiento, transporte y manipulación materias primas y productos terminados	Recursos Naturales	Uso excesivo de Combustible	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Aire	Emisiones atmosféricas de productos de combustión	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	2	4	4	1	1	2	1	-26	MODERADO
		Aire	Combustión de materias primas y productos terminados	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	4	2	2	1	4	2	1	1	1	1	-29	MODERADO
	Selección, pesaje y carga de materias primas en mezcladora	Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Suelo	Generación excesiva de envases como residuos peligrosos	Aumento en la cantidad de residuos peligrosos a manejar	Acumulación excesiva de residuos peligrosos	3	1	2	2	1	4	4	2	2	2	-30	MODERADO
	Activación de mezcladora	Aire	Alta emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	4	1	1	2	4	4	1	2	2	2	-32	MODERADO
		Recursos Naturales	Uso excesivo de Energía Eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	2	1	1	1	4	4	1	1	2	2	-24	BAJO

Tabla 11: Matriz de impacto ambiental proceso fabricación Filtros de etileno(Continuación)

Extrusión de Pellet	Recursos Naturales	Uso excesivo de Energía Eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento													BAJO
Secado de Pellet					2	1	1	1	4	4	1	1	2	2	-24		
Sellado de Filtro																	
Llenado de Filtro	Aire	Alta emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	4	2	1	2	4	4	1	2	2	1	-33	MODERADO	
Envasado	Suelo	Mal uso de envases nuevos	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario	Sobrecarga del relleno sanitario	1	1	2	2	4	2	2	2	2	2	-23	BAJO	

Tabla 12: Matriz de impacto ambiental proceso fabricación Detergentes y limpiadores

PROCESO PRODUCTIVO	ACTIVIDAD O ETAPA	MEDIO AFECTADO	ASPECTO	IMPACTO	CONSECUENCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFFECTO	MOMENTO DEL IMPACTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	TOTAL	CALIFICACIÓN
FABRICACIÓN DETERGENTES Y LIMPIADORES	Descarga, almacenamiento, transporte y manipulación materias primas y productos terminados	Recursos Naturales	Uso excesivo de Combustible	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Aire	Emisiones atmosféricas de productos de combustión	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO
		Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	3	2	1	1	4	2	1	1	1	2	-26	MODERADO
		Suelo y Agua	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	Afectación de la calidad del suelo y/o agua	Contaminación y deterioro del suelo y cursos de agua	5		1	2	4	2	1	2	4	1	-32	MODERADO
		Aire	Combustión de materias primas y productos terminados	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	4	2	2	1	4	2	1	1	1	1	-29	MODERADO
	Selección, pesaje y carga de MP	Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	2	2	1	1	1	4	1	1	2	2	-23	BAJO

Tabla 12: Matriz de impacto ambiental proceso fabricación Detergentes y limpiadores (Continuación)

		Suelo	Generación excesiva de envases como residuos peligrosos	Aumento en la cantidad de residuos peligrosos a manejar	Acumulación excesiva de residuos peligrosos	3	1	2	2	1	4	4	2	2	2	-30	MODERADO
		Suelo y Agua	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	Afectación de la calidad del suelo y/o agua	Contaminación y deterioro del suelo y cursos de agua	5	1	1	2	4	2	1	2	4	1	-34	MODERADO
		Aire	Emisión de particulado fugitivo	Afectación de la calidad del aire	Deterioro de la calidad atmosférica	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	-17	BAJO
	Carga de Reactor	Suelo y Agua	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	Afectación de la calidad del suelo y/o agua	Contaminación y deterioro del suelo y cursos de agua	5	1	1	2	4	2	1	2	4	1	-34	MODERADO
	Almacenamiento envase granel																
	Almacenamiento zona envasado																
	Accionamiento de reactor																
		Recursos Naturales	Uso excesivo de Energía Eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	Dificultad de abastecimiento	2	1	1	1	4	4	1	1	2	2	-24	BAJO
	Envasado formatos menor volumen	Suelo y Agua	Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	Afectación de la calidad del suelo y/o agua	Contaminación y deterioro del suelo y cursos de agua	5	1	1	2	4	2	1	2	4	1	-34	MODERADO

Tabla 12: Matriz de impacto ambiental proceso fabricación Detergentes y limpiadores (Continuación)

		Suelo	Mal uso de envases nuevos	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario	Sobrecarga del relleno sanitario	1	1	2	2	4	2	2	2	2	2	-23	BAJO
	Etiquetado	Suelo	Generación excesiva de papel como residuo NO peligroso	Aumento en la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario	Sobrecarga del relleno sanitario	3	1	1	2	1	1	4	1	1	2	-24	BAJO
	Lavado de Reactor	Agua	Generación excesiva de residuo líquido	Aumento en la cantidad de RIL vertido en alcantarillado	Alteración en la calidad fisicoquímica del agua de vertimiento	4	1	2	2	4	4	1	4	4	1	-36	MODERADO

De acuerdo con el análisis de los aspectos e impactos identificados y calificados con la metodología Conesa, se puede decir que el aspecto que está presente en una gran cantidad de etapas es la generación de residuos sólidos el cual tendrá un impacto frente a la recarga de residuos a manejar y posteriormente a disponer.

Otro impacto importante y que se debe considerar es el derrame de sustancias químicas peligrosas, presente e identificado en varias etapas y procesos productivos.

Finalmente, pero no menos importante, tenemos la generación de RIL en la etapa de lavado de contenedores, proceso de fabricación de Detergentes.

Estos impactos ambientales serán la base en el establecimiento de los objetivos ambientales para la organización

Finalmente, al realizar el análisis de la matriz de aspectos e impactos ambientales, fueron identificados un total de 56 impactos ambientales de los cuales:

- El 57% de los impactos se califican como BAJOS
- El 43% de los impactos se califican como MODERADOS

A partir de lo anterior, la organización debe generar estrategias para controlar, prevenir y mitigar los impactos ambientales encontrados, además de analizar y controlar cuáles de estos impactos, bajos y moderados, pueden pasar a ser impactos de alta importancia o incluso críticos.

3.1.11. Resumen y clasificación de los aspectos ambientales

Con el fin de agrupar los aspectos ambientales en las distintas materias a la que hace referencia cada uno, se diseñó una tabla resumen en la cual se especificaron los procesos en los cuales fue identificado cada impacto. Además, se indica la calificación

obtenida en el desarrollo de la matriz ambiental y la clasificación del aspecto en cada materia.

Tabla 13: Tabla resumen y clasificación de aspectos ambientales

ASPECTO AMBIENTAL	PROCESOS	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN
Alta emisión de particulado fugitivo	TABLETAS	MODERADO	EMISIONES ATMOSFÉRICAS
	FILTROS	MODERADO	
Combustión de materias primas y productos terminados	TABLETAS	MODERADO	MATERIAS PRIMAS
	FILTROS	MODERADO	EMISIONES ATMOSFÉRICAS
	DETERGENTES	MODERADO	
Derrame de materias primas o productos terminados líquidos	OPERACIÓN PLANTA	MODERADO	MATERIAS PRIMAS
	ALMAS	MODERADO	
	DETERGENTES	MODERADO	
Emisión de gases de amoniaco	ALMAS	MODERADO	EMISIONES ATMOSFÉRICAS
Emisión de particulado fugitivo	ALMAS	BAJO/MODERADO	EMISIONES ATMOSFÉRICAS
	TABLETAS	BAJO	
	FILTROS	BAJO/MODERADO	
	DETERGENTES	BAJO/MODERADO	
Emisiones atmosféricas de productos de combustión	OPERACIÓN PLANTA	BAJO	EMISIONES ATMOSFÉRICAS
	ALMAS	BAJO	
	TABLETAS	BAJO	
	FILTROS	BAJO	
	DETERGENTES	BAJO	
Generación excesiva de residuos líquidos	DETERGENTES	MODERADO	VERTIMIENTOS
Generación excesiva de envases como residuo NO peligroso	ALMAS	BAJO	RESIDUOS
Generación excesiva de envases como resiuos peligrosos	ALMAS	MODERADO	RESIDUOS
	TABLETAS	MODERADO	
	FILTROS	MODERADO	
	DETERGENTES	MODERADO	
Generación excesiva de papel como residuo no peligroso	DETERGENTES	BAJO	RESIDUOS
Generación excesiva de residuos sólidos de oficina	OPERACIÓN PLANTA	BAJO	RESIDUOS

Tabla 13: Tabla resumen y clasificación de aspectos ambientales (Continuación)

Mal uso de envases nuevos	TABLETAS	BAJO	RESIDUOS
	FILTROS	BAJO	
	DETERGENTES	BAJO	
Uso excesivo de combustible	OPERACIÓN PLANTA	BAJO	RECURSOS NATURALES
	ALMAS	BAJO	
	TABLETAS	BAJO	
	FILTROS	BAJO	
	DETERGENTES	BAJO	
Uso excesivo de Energía Eléctrica	OPERACIÓN PLANTA	BAJO	RECURSOS NATURALES
	TABLETAS	BAJO	
	FILTROS	BAJO	

3.2. Determinación de compromisos y objetivos

3.2.1. Liderazgo y compromisos

Se sostuvo una reunión de trabajo con el Gerente General, la cual tuvo lugar el día jueves 15 de noviembre en las instalaciones de Comercial e Industrial S.A.

En ella se le informaron los resultados obtenidos del diagnóstico y junto con esto el análisis de los mismos. En base a estos resultados y en el contexto de los requisitos de la norma Internacional ISO 14001:2015, el Gerente General será el responsable de asumir el liderazgo del diseño del SGA, comprometiéndose a:

- Asumirá las responsabilidades en lo que respecta a la eficacia del SGA, para esto el Gerente de operaciones será quien deberá rendirle cuentas por los resultados obtenidos una vez implementado, quien lo hará mediante la supervisión y control permanente de las acciones llevadas a cabo antes y durante la implementación, las que se orientan al cumplimiento de las metas y objetivos ambientales propuestos.

- Participará en forma activa para establecer una política ambiental y objetivos ambientales asegurando que estos sean establecidos bajo la estrategia de negocio y contexto de la organización.
- Deberá asegurar que los requisitos del SGA sean aplicados e integrados de manera correcta en todas las áreas y procesos productivos de la empresa, y para ello contará con el apoyo de todo el personal involucrado.
- Pondrá a disposición todos los recursos, tanto financieros como humanos y su conocimiento, que sean necesarios para la correcta implementación del SGA.
- En base a los requisitos del SGA, le asignará la importancia a cada uno de estos basándose en una gestión ambiental eficaz. Esto será comunicado a todas las partes pertinentes.
- Deberá dirigir y apoyar a cada una de las personas colaboradoras, de tal forma de dar valor y contribuir en la eficacia del SGA, y con esto asegurar que éste logre los resultados previstos.
- Promoverá la mejora continua mediante la implementación de acciones correctivas frente a una situación de no conformidad.
- Deberá dar un apoyo permanente a cada una de las personas responsables de controlar en las áreas de su responsabilidad, manteniendo su liderazgo en la implementación del sistema.

3.2.2. Política ambiental

En base a lo desarrollado durante la jornada extraordinaria, las conclusiones obtenidas en ella y considerando los requisitos que especifica la Norma Internacional ISO 14001:2015 fue posible la elaboración de la política ambiental de la organización. Para

ellos contó con el apoyo y compañía de la Gerencia General, jefatura de las distintas unidades y todo el personal de la empresa, incluyendo contratistas.

La política fue documentada, comunicada y publicada en diferentes lugares visibles de la empresa tales como, casino, recepción y sala de reuniones, además de su página web. De esta manera está disponible para todas las partes interesadas.

La política ambiental se presenta a continuación:

POLÍTICA AMBIENTAL

Comercial e industrial S.A es una empresa con más de 10 años de experiencia en la fabricación y comercialización de productos químicos.

Para esto, cuenta con la última tecnología en maquinaria y equipos, personal altamente calificado, además de procesos productivos.

De esta manera, **Elaboradora y Comercializadora S.A** está comprometida con la Conservación del Medio Ambiente y con la adecuada gestión de los aspectos ambientales relacionados a todas sus actividades y ámbito de acción de acuerdo a los siguientes principios:

- Cumplir permanentemente con los requisitos legales ambientales vigentes, así como con los compromisos que la empresa suscriba respecto a temas medio ambientales.
- Cuidar y proteger los recursos naturales haciendo uso eficiente de ellos, mediante la adecuada gestión de los aspectos ambientales relacionados a sus actividades
- Desarrollar un proceso de mejoramiento continuo, orientado a la prevención de la contaminación y a la optimización de sus procesos productivos y uso de materias primas.
- Establecer y mantener eficientes canales de comunicación con todas las partes interesadas, clientes, proveedores, vecinos y autoridades para asegurar una adecuada información de los aspectos ambientales de las actividades, productos y servicios de la empresa.

- Capacitar y perfeccionar constantemente al personal en relación al manejo de los aspectos ambientales de las actividades de la empresa, así como a la respuesta en caso de emergencia y situaciones de contingencia ambiental.

Gerente General

Santiago, Abril 2019

3.2.3. Objetivos y metas ambientales

Mediante el análisis de la matriz de aspecto impacto ambiental, los requisitos legales, la política ambiental de la organización y los objetivos de esta, se determinaron los objetivos y metas ambientales, los cuales se orientan a la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de cada impacto ambiental significativo, y así lograr una mejora en su desempeño ambiental considerando los riesgos y oportunidades. Para el SGA se determinaron los objetivos ambientales descritos en la siguiente tabla:

Tabla 14: Objetivos y metas ambientales

CLASIFICACIÓN DE ASPECTOS	OBJETIVOS	METAS
RESIDUOS	Hacer correcto manejo de residuos generados	Correcta disposición de la totalidad de residuos ordinarios, reciclables y peligrosos. En un plazo de 6 meses
	Reutilizar los residuos que tengan las características para ello	Reciclar el 100% de los residuos reciclables en un plazo de 1 año
VERTIMIENTOS	Minimizar el volumen de vertimiento de RIL	Reducir en un 50% la generación de residuo líquido que se vierte al alcantarillado en un plazo de 6 meses
	Hacer un correcto vertimiento de aguas residuales proveniente de procesos industriales. Cumpliendo los requisitos legales que aplica	Cumplir con la totalidad de requisitos legales que aplica en materia de vertimiento en un plazo de 6 meses
		Mantener actualizado los permisos sectoriales en un plazo de 1 mes
	Estar en conocimiento de las características que tiene el RIL	Hacer una caracterización del vertimiento cada 3 meses
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Prevenir la contaminación atmosférica	Reducir las emisiones de particulado fugitivo en un 50% en un plazo de 6 meses
		Mantener o disminuir cuando sea posible, las emisiones provenientes de combustión interna de motores.

Tabla 14: Objetivos y metas ambientales (Continuación)

	Mejorar la eficiencia en el uso y optimización de materias primas e insumos utilizados por la empresa para el desarrollo de sus actividades	Reducir en un 20% la merma generada en los procesos de producción en un plazo de 1 año
MATERIAS PRIMAS	Mejorar el manejo de sustancias peligrosas con el fin de evitar derrame	Mejorar manejo de sustancias peligrosas, por parte del personal, en un plazo de 6 meses
		Mantener el consumo de combustible en el promedio requerido para las actividades realizadas, evitando un sobreconsumo
RECURSOS NATURALES	Optimizar el uso y consumo de recursos naturales	reducir el consumo de energía eléctrica en un 30 % en un plazo

3.3. Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales

3.3.1. Roles y responsabilidades

Se incorporará un esquema de roles y responsabilidades el cual le proporcionará al SGA un nivel de independencia y autoridades que permita llevar a cabo las operaciones y funciones que se requieren en la implementación del SGA.

A continuación, se detallan los cargos involucrados en forma activa en el SGA. Es importante que cada área involucrada y su encargado, comprendan de manera clara cuál es su papel en el SGA y la forma de aportar al cumplimiento de la normativa.

Tabla 15: Roles y responsabilidades de las unidades

Áreas o unidades	Cargo	Función (roles y responsabilidades)	Autoridad (personal a cargo)
Gerencia general	Gerente General	- Entregar los recursos, tanto económicos como humanos, necesarios para una correcta implementación del SGA.	Todas las unidades de la organización

Tabla 15: Roles y responsabilidades de las unidades (Continuación)

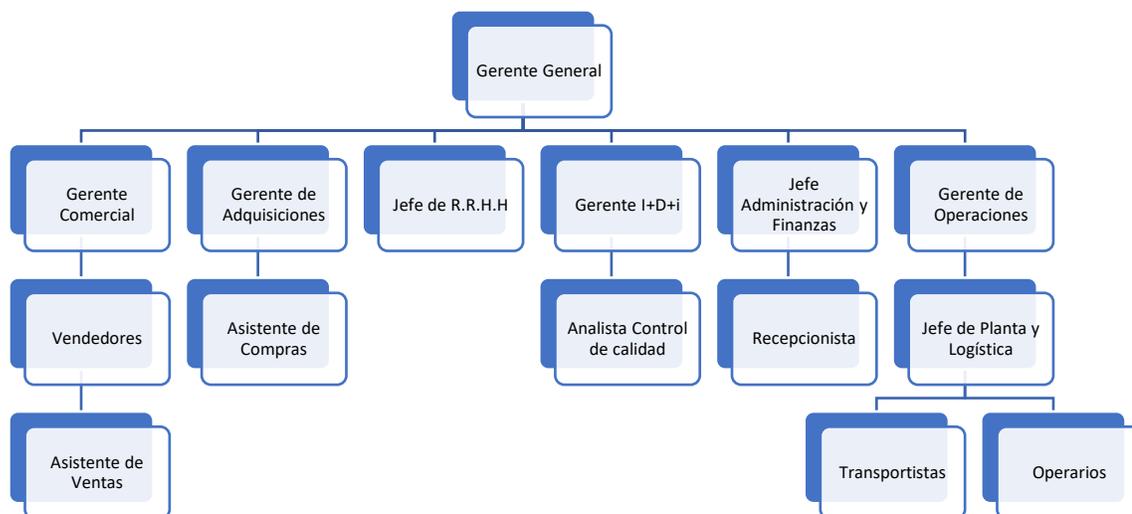
		<ul style="list-style-type: none"> - Debe ser el eslabón más firme y dispuesto en la implementación del SGA. - Debe asegurarse de que los roles de cada participante del SGA sean asignados y comunicados a cada uno y delegar las autoridades 	
Gerencia comercial	Gerente comercial	<ul style="list-style-type: none"> - Informar y comunicar a clientes respecto del SGA y sus metas ambientales - Informar a la Gerencia sobre el desempeño del SGA 	Vendedores y asistente de ventas
Gerencia Adquisiciones	Gerente de adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Informar y comunicar a proveedores respecto del SGA, sus metas ambientales y requisitos de compra. - Promover el cumplimiento de las metas ambientales dentro de su área a cargo 	Asistente de compras
R.R.H.H	Jefe de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyar los procesos dentro del SGA - Promover el cumplimiento de las metas ambientales dentro de su área a cargo - Facilitar espacios con el personal para jornadas de capacitación y concientización 	Sin personal a cargo
Administración y finanzas	Jefe de Administración y finanzas	<ul style="list-style-type: none"> - Promover el cumplimiento de las metas ambientales dentro de su área a cargo - Informar a la Gerencia sobre el desempeño del SGA 	Recepcionista
Investigación y desarrollo	Gerente de I+D+i	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y promover las medidas adoptadas por el SGA. - Asegurar que el SGA se encuentre establecido e implementado acorde a los requisitos y normativa. 	Analista de control de calidad
Operaciones	Gerente de operaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Velar por el buen manejo de residuos dentro de la fábrica - Promover el cumplimiento de las metas ambientales dentro de las zonas de producción. - Informar a Gerencia sobre el desempeño del SGA en el área de producción - Conocer a cabalidad las medidas adoptadas en el SGA en todos los niveles, 	<p>Jefe de planta y logística</p> <p>Transportistas</p> <p>Operarios de producción</p>

Tabla 15: Roles y responsabilidades de las unidades (Continuación)

		especialmente en lo que respecta a producción. - Debe asegurar que el SGA sea de conocimiento del personal, además de procurar que se encuentre establecido e implementado según los requisitos y normativa.	
Contratista	Encargado de Mantenición	- Debe asegurar que tanto él, su empresa y sus trabajadores se encuentran en el mismo lineamiento propuesto en el SGA de la empresa.	Trabajadores propios

3.3.2. Organigrama

Con el fin de comprender de mejor manera la jerarquía en la empresa, se documentó el organigrama en donde se identifican los distintos cargos en cada una de las unidades. El cual queda representado en la figura a continuación:



3.3.3. Plan de acción

De acuerdo a la clasificación de los aspectos ambientales señalada en la tabla resumen, estos se agruparon en 5 materias, siendo estas Residuos, Vertimientos, Emisiones atmosféricas, Materias primas y Recursos naturales.

En base a esta clasificación y a los objetivos y metas propuestos, se diseñó un plan de acción para cada una de las materias, las cuales consideran la totalidad de los aspectos identificados.

Las acciones propuestas y el detalle de lo que implica su implementación se detalla en las siguientes tablas:

Tabla 16: Plan de acción Residuos

CLASIFICACIÓN DE ASPECTO	RESIDUOS				
ASPECTOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Generación excesiva de envases como residuo NO peligroso • Generación excesiva de envases como residuos peligrosos • Generación excesiva de papel como residuo no peligroso • Generación excesiva de residuos sólidos de oficina • Mal uso de envases nuevos 				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer correcto manejo de residuos generados • Reutilizar los residuos que tengan las características para ello 				
Consecuencia del Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación y deterioro de la calidad de suelo. • Sobrecarga del relleno sanitario 				
METAS	ACCIÓN	PLAZO	RESPONSABLE	PRESUPUESTO	INDICADOR
Correcta disposición de la totalidad de residuos ordinarios y reciclables. En un plazo de 6 meses	Separación en la fuente de generación, como material orgánico y residuos reciclables, mediante el uso de contenedores individuales	1 mes	Jefe de planta	\$600.000	Kg de residuo ordinario segregado
	Disponer residuos ordinarios con empresa de aseo del municipio.	1 mes	Jefe de planta		Kg de residuo reciclable segregado
					Kg de residuo ordinario dispuesto

Tabla 16: Plan de acción Residuos (Continuación)

	Capacitar a todo el personal involucrado, respecto de la identificación de los distintos tipos de residuos y su correcta segregación y disposición	2 semanas	Gestor ambiental	\$200.000	% asistencia a capacitaciones
Correcta disposición de la totalidad de residuos peligrosos. En un plazo de 6 meses	Clasificar y manejar los residuos según sean reutilizables o no. Para esto se dispondrán contenedores individuales y rotulados	1 mes	Jefe de planta	\$600.000	Kg de residuos peligrosos segregados
	Disponer de un centro de acopio de residuo peligrosos en donde se almacenarán temporalmente, para luego disponerlos a organismos autorizados por la SMA y que aseguren el cumplimiento de la legislación vigente	1 mes	Jefe de planta supervisará a contratista de mantenimiento.	\$400.000	Ingresos y salidas de material en desde y hacia centro de acopio
	Capacitar al personal involucrado respecto de la clasificación y manejo de residuos peligrosos.	1 mes	Gestor ambiental	\$200.000	% asistencia capacitaciones
Reciclar el 100% de los residuos reciclables en un plazo de 1 año	Disponer para el retiro de residuos reciclables organismos especializados que cuenten con permisos y licencias que aseguren el cumplimiento de la normativa vigente.	Retiro mensual	Jefe de planta	\$50.000	% residuos reciclados
Reducir envases generados como residuos peligrosos en un 50% en un plazo de 6 meses	Aumentar la capacidad del envase de materias primas, con el fin de generar menos residuos peligrosos.	3 meses	Gerente de adquisiciones	\$500.000	Cantidad de envases como residuo peligroso

Tabla 16: Plan de acción Residuos (Continuación)

LUGAR DE APLICACIÓN	Residuos sólidos ordinarios: oficina, cocina, baños Residuos peligrosos: Todos los procesos en que se genere residuo peligroso y el centro de acopio
----------------------------	---

Tabla 17: Plan de acción Vertimientos

CLASIFICACIÓN DE ASPECTO	VERTIMIENTOS				
ASPECTOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Generación excesiva de residuos líquidos 				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar el volumen de vertimiento de RIL • Estar en conocimiento de las características que tiene el RIL • Hacer un correcto vertimiento de aguas residuales proveniente de procesos industriales. Cumpliendo los requisitos legales que aplica 				
Consecuencia del Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación y deterioro de la calidad del agua 				
METAS	ACCIÓN	PLAZO	RESPONSABLE	PRESUPUESTO	INDICADOR
Reducir en un 50% la generación de residuo líquido que se vierte al	Reutilizar el RIL generado cuando cuente con las características para ello	2 semanas	Jefe de laboratorio	\$300.000	Parámetros fisicoquímicos del RIL
	Diseñar un plan de manejo de RILES	3 meses	Gestor ambiental	\$200.000	Existencia del plan

Tabla 17: Plan de acción Vertimientos (Continuación)

alcantarillado en un plazo de 6 meses					
Cumplir con la totalidad de requisitos legales que aplica en materia de vertimiento en un plazo de 6 meses	Identificación de requisitos legales que aplica	2 semanas	Gestor ambiental	\$50.000	Documentación de normativa
	Determinar cumplimiento	2 semanas	Gestor ambiental	\$50.000	Supervisión del cumplimiento
	Dar cumplimiento a los requisitos legales que aplica	4 meses	Gestor ambiental	\$200.000	% cumplimiento de requisitos legales
Mantener actualizado los permisos sectoriales en un plazo de 1 mes	Mantener registro de permisos sectoriales que aplica	2 semanas	Gestor ambiental	\$50.000	Documentación física de permisos sectoriales
Hacer una caracterización del vertimiento cada 3 meses	Implementar sistemas de monitoreo	1 mes	Jefe de laboratorio	\$200.000	Registro de muestreo de RIL
	Capacitar al personal que estará a cargo de realizar medidas de monitoreo	1 mes	Gestor ambiental	\$100.000	% asistencia a capacitaciones

Tabla 17: Plan de acción Vertimientos (Continuación)

LUGAR DE APLICACIÓN	Proceso de detergentes, etapa lavado de reactores
----------------------------	---

Tabla 18: Plan de acción Emisiones atmosféricas

CLASIFICACIÓN DE ASPECTO	EMISIONES ATMOSFÉRICAS				
ASPECTOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Alta emisión de particulado fugitivo • Combustión de materias primas y productos terminados • Emisión de gases de amoníaco • Emisión de particulado fugitivo • Emisiones atmosféricas de productos de combustión 				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir la contaminación atmosférica 				
Consecuencia del Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación y deterioro de la calidad de aire 				
METAS	ACCIÓN	PLAZO	RESPONSABLE	PRESUPUESTO	INDICADOR
	Diseñar un plan de manejo para materias primas sólidas (polvo)	2 meses	Gestor ambiental	\$200.000	Existencia del plan

Tabla 18: Plan de acción Emisiones atmosféricas (Continuación)

Reducir las emisiones de particulado fugitivo en un 50% en un plazo de 6 meses	Previo a manejar materias primas polvo, confirmar estado de envase.	2 semanas	Jefe de planta delegará a operario responsable del proceso	\$50.000	Registro de envases en mal estado
	Capacitar a personal involucrado respecto del manejo de materias primas sólidas en polvo	1 mes	Gestor ambiental	\$100.000	% asistencia capacitaciones
Mantener o disminuir cuando sea posible, las emisiones provenientes de combustión interna de motores.	Realizar revisión de mantención a los vehículos de carga y transporte cada 3 meses si se obtiene resultado desfavorable, cada 6 meses si se obtiene resultado favorable	1 mes	Jefe de planta delegará a encargado de mantención de vehículos	\$300.000	Registro de mantenciones vehiculares
LUGAR DE APLICACIÓN	Todos los procesos que implique generación de emisiones atmosféricas				

Tabla 19: Plan de acción Materias primas

CLASIFICACIÓN DE ASPECTO	MATERIAS PRIMAS				
ASPECTOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Combustión de materias primas y productos terminados • Derrame de materias primas o productos terminados líquidos 				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la eficiencia en el uso y optimización de materias primas e insumos utilizados por la empresa para el desarrollo de sus actividades • Mejorar el manejo de sustancias peligrosas con el fin de evitar derrame 				
Consecuencia del Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento de recursos • Deterioro en calidad de aire, suelo y agua 				
METAS	ACCIÓN	PLAZO	RESPONSABLE	PRESUPUESTO	INDICADOR
Reducir en un 20% la merma generada en los procesos de producción en un plazo de 1 año	Registrar uso y cantidad de materia prima utilizada en cada proceso semanalmente, contrastando lo utilizado con la cantidad correcta a utilizar	2 semanas	Jefe de planta	\$50.000	Documento de control sobre el consumo de materia prima
	Cuantificar merma semanalmente	1 semana	Jefe de planta delegará a operario encargado de proceso	\$150.000	Registro de cantidad de merma generada
	Revisar inventarios y sus existencias para determinar con veracidad la necesidad de producción o compra	1 semana	Gerente de abastecimiento	\$50.000	Registro de compras y ventas

Tabla 19: Plan de acción Materias primas (Continuación)

	Asegurar el correcto almacenamiento de materias primas	1 mes	Encargado de bodega	\$400.000	Inventario detallado por área de almacenamiento
	Designar personal a cargo de bodega que controle entradas y salidas de material a bodega	1 mes	Gerente de Operaciones	\$600.000	Existencia del cargo
Mejorar manejo de sustancias peligrosas, por parte del personal, en un plazo de 6 meses	Diseño de plan de manejo de sustancias peligrosas	2 meses	Gestor ambiental	\$200.000	Existencia del plan
	Capacitaciones al personal involucrado respecto del uso, manejo y transporte de sustancias peligrosas	1 mes	Gestor ambiental	\$200.000	% asistencia capacitaciones
	Dar cumplimiento a los requisitos legales que aplican	6 meses	Gestor ambiental	\$400.000	% de cumplimiento de requisitos legales
LUGAR DE APLICACIÓN	Todos los procesos productivos				

Tabla 20: Plan de acción Recursos naturales

CLASIFICACIÓN DE ASPECTO	RECURSOS NATURALES				
ASPECTOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Uso excesivo de combustible • Uso excesivo de Energía Eléctrica 				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la eficiencia en el uso y consumo de recursos naturales 				
Consecuencia del Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento de recursos • Dificultad de abastecimiento 				
METAS					
	<u>ACCIÓN</u>	<u>PLAZO</u>	<u>RESPONSABLE</u>	<u>PRESUPUESTO</u>	<u>INDICADOR</u>
Mantener el consumo de combustible en el promedio requerido para las actividades realizadas, evitando un sobreconsumo	Realizar mantenencias periódicas a vehículos de transporte y carga. Si se obtienen resultados favorables cada 6 meses y si se obtienen resultados desfavorables cada 3 meses	1 mes	Jefe de planta delegará a contratista de mantención	\$400.000	Registro de mantenencias de vehículos
reducir el consumo de energía eléctrica	Implementar tecnologías de ahorro de energía, cambiando luminarias	2 meses	Jefe de planta delegará a contratista de mantenimiento	\$1.000.000	% de luminaria cambiado

Tabla 20: Plan de acción Recursos naturales (Continuación)

en un 30 % en un plazo	Manejar un registro de consumo de energía	2 semanas	Gerente de adquisiciones	\$50.000	Consumo de energía mensual
	Capacitación del personal involucrado respecto del uso eficiente de energía eléctrica	1 mes	Gestor ambiental	\$200.000	% asistencia capacitaciones
	Revisión del consumo en distintos momentos de la jornada para determinar horarios críticos	2 meses	Gerente de operaciones	\$50.000	Consumo de energía mensual, detallado por hora
	Revisión de circuitos eléctricos y mantención de equipos	1 mes	Jefe de planta delegará a contratista de mantenimiento	\$500.000	Cantidad de mantenciones realizadas
	Evitar que maquinas estén encendidas cuando no estén en uso	1 semana	Jefe de planta delegará a operario de cada proceso	\$200.000	Registro diario de cierre de jornada
LUGAR DE APLICACIÓN	Todos los procesos productivos y administrativos				

4. CONCLUSIONES

Por medio del diagnóstico inicial respecto de las intenciones de la gerencia en temática ambiental, se pudo determinar la existencia de un compromiso con enfoque en la mejora del desempeño ambiental, lo cual permitió llevar a cabo las primeras acciones orientadas al diseño del SGA, contando con el apoyo y recursos entregados por el Gerente General.

Mediante el diagnóstico inicial fue posible identificar un total de 16 sustancias químicas peligrosas que se utilizan en los distintos procesos productivos y mediante un análisis de la información contenida en Hojas de seguridad se pudieron clasificar de acuerdo a su peligrosidad. Dentro de las materias primas en estado sólido y que representan alta peligrosidad se encontraron el hipoclorito de calcio, permanganato de potasio e hidróxido de sodio. Mientras que en las materias primas líquidas utilizadas y que representan un peligro importante en caso de derrame se identificaron hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico, ácido fosfórico y butilglicol. Las cuales impactan negativamente en la calidad atmosférica en caso de emisión de particulado fugitivo, calidad de suelos y cursos de agua en caso de derrames y en una sobrecarga de residuos peligrosos a disponer, por el exceso de envases.

Mediante la realización de una auditoria interna, fue posible la identificación de un total de 56 aspecto ambientales, los cuales, haciendo uso de la herramienta de matriz de aspecto ambiental se les pudo asignar un valor de importancia a cada aspecto identificado. A partir de esto, se pudo determinar que el 57% de los aspectos se calificaron como bajos y 43% como aspectos moderados.

La calificación de los aspectos ambientales permitió definir los objetivos y metas ambientales para la empresa, quedando documentado en la política ambiental, en la cual

se dejó explícito el compromiso con la conservación del medio ambiente y cuidado de los recursos naturales, mediante la adecuada gestión de los aspectos ambientales relacionados con sus actividades, así como también con el permanente cumplimiento de la legislación ambiental vigente y el desarrollo de mejora continua, orientado a prevenir la contaminación y optimizar el uso de recursos. Además, se busca el permanente perfeccionamiento y capacitación por parte del personal, en lo que respecta al manejo de aspectos ambientales. La política fue documentada y publicada para estar disponible para todas las partes interesadas.

Mediante la herramienta de gestión ambiental propuesta se individualizaron una serie de situaciones críticas de seguridad medio ambiental, tales como generación excesiva de residuos, riesgo de derrame de sustancias peligrosas, emisiones atmosféricas de diferentes fuentes, uso excesivo de recursos naturales y generación excesiva de RIL. Estas pueden ser mitigadas mediante las acciones propuestas, las que apuntan a reducir el riesgo de los aspectos ambientales analizados, los cuales se clasificaron en materia de Residuos, Vertimiento, Emisiones atmosféricas, Recursos Naturales y Materias Prima. Como principales acciones se propuso el aumento en la capacidad de envases de materias primas como medida para reducir la generación de residuos peligrosos, mientras que para mitigar la generación de particulado fugitivo y posibilidad de derrame, se propuso diseñar planes de manejo de sustancias químicas sólidas y manejo de sustancias peligrosas, en donde se aborde y especifique el correcto manejo de dichas sustancias. Como medida transversal para los distintos aspectos, se propuso la capacitación al personal, con lo que se busca disminuir el riesgo de accidentes adjudicado a desconocimiento y errores humanos.

Las acciones propuestas se orientan en cumplir los objetivos de la política los cuales son Prevención de la contaminación, Cumplimiento de requisitos legales, Mejora continua y permanente cuidado de los recursos naturales.

El uso de esta herramienta de gestión en las fases propuesta permitió diagnosticar, analizar y proponer acciones, que se orientan en la mejora continua de la calidad de los procesos y la seguridad del medio ambiente. Acercando a la empresa al cumplimiento de los requisitos legales que aplica y a la sustentabilidad en el tiempo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Chung, B. (2008). Control de los contaminantes químicos en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 25(4), 413-418.
- European Commission, & Directorate-General for the Environment. (2011). *The European Eco-Management and Audit Scheme: improving your environmental and business performance*. Luxembourg: Publications Office.
- Ferro-Nieto, A., Morales-Rodríguez, I. C., Bárcenas-Martínez, S. L., & González-Núñez, B. M. (2017). Plan de manejo de productos químicos ociosos en campus universitario holguinero. *Ciencias Holguín*, 23(2), 1-14.
- García, A., & Suarez, Y. (2014). Diseño e implementación del sistema de gestión ambiental en la Droguería La Habana. *Revista Cubana de Farmacia*, 48(3), 405-415.
- González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 31(1), 05-16.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50732016000100001>
- International Labour Office, & ILO Programme on Safety and Health at Work and the Environment. (2013). *Safety and health in the use of chemicals at work: world day for safety and health at work, 28 April 2014*. Geneva: ILO.
- Londoño Franco, L. F., Londoño Muñoz, P. T., & Muñoz Garcia, F. G. (2016). LOS RIESGOS DE LOS METALES PESADOS EN LA SALUD HUMANA Y ANIMAL. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(2), 145.
[https://doi.org/10.18684/BSAA\(14\)145-153](https://doi.org/10.18684/BSAA(14)145-153)
- Massolo, L. A. (2015). *Introducción a las herramientas de gestión ambiental*. La Plata, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10915/46750>
- MINSAL. Código Sanitario, Pub. L. No. Decreto con Fuerza de Ley 725 (2017).
- Parra, M. (2003). *Conceptos básicos en salud laboral* (Primera edición). Santiago de Chile: OIT, Oficina Internacional de Trabajo.
- Pinto, M. (2016). Producción limpia de alimentos: el gran desafío de la agricultura del norte de Chile. *Idesia (Arica)*, 34(2), 3-4. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292016000200001>
- PortalPartitarios. (s. f.). Accidentes del trabajo: Causa, Clasificación y Control ::: Paritarios.cl. Recuperado 9 de noviembre de 2018, de http://www.paritarios.cl/especial_accidentes.htm
- Sánchez, M. A., Parra, G. J., & Udi, S. A. (2014). Benchmarking de la sustentabilidad de empresas: una propuesta basada en el Análisis Envoltante de Datos, 18.

Solana-Ibáñez, J. (2011). Obtención de un ranking de unidades productivas a través del análisis envolvente de datos. *Innovar*, 21(39). Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/35070>

Conesa V. (1997). Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. 3 Edición.

Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Paredes, M (2004). Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para la fábrica UCISA, basada en la norma ISO 14001

Ministerio de Medio Ambiente (2017). Política Nacional de Seguridad Química.

ANEXOS

A. Cuestionario para Trabajadores

Proceso: _____

1. ¿Qué se hace? (Producto):

2. ¿Cómo y con qué se hace? (Materia Prima, Maquinaria, Insumos):

3. ¿Qué Residuos y/o Contaminantes genera? (Líquidos, sólidos, emisiones):

4. ¿Cuánto tarda el proceso? ¿Cuánta cantidad de producto se genera?:

5. ¿Cuánto tiempo al día se realiza esta actividad?:

6. ¿Quién y cuantos trabajadores realizan la actividad?:

7. ¿Qué elementos de protección y seguridad se utilizan?:

8. ¿Es siempre el mismo trabajador en la misma actividad?: **SI / NO:**

9. Exposición a Solvente, agentes químicos y/o Biológicos: **SI / NO:**

10. Probable riesgo físicos y contaminación (Observaciones Generales):

11. ¿Cómo se disponen los residuos generados en el proceso? ¿Existe alguna clasificación/ separación de los residuos según sus características?
